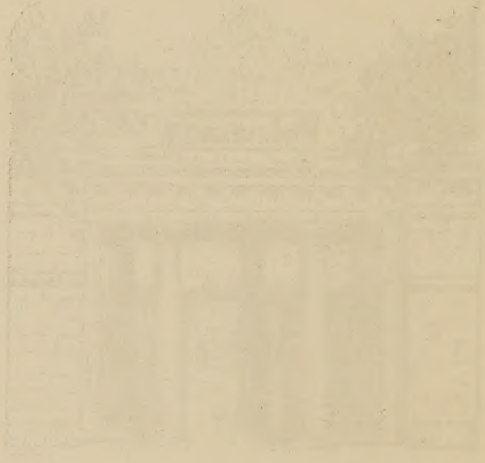
COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
6 MAR 1963

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
INSTITUTO BOTÁNICO "ANTONIO JOSÉ CAVANILLES"

ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID

TOMO VI - VOLUMEN I — AÑO 1945

MADRID
1 9 4 6

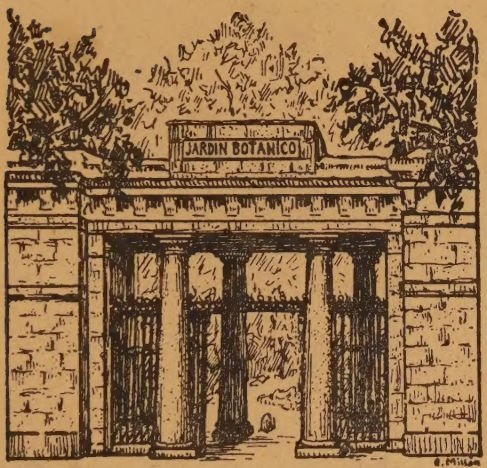


CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
INSTITUTO BOTÁNICO "ANTONIO JOSÉ CAVANILLES"

Rec'd 2/3/49

ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID

TOMO VI - VOLUMEN I — AÑO 1945



MADRID
1 9 4 6

Indice de los trabajos que figuran en este tomo

Páginas

Crónica de los actos celebrados en honor del insigne botánico Antonio José Cavanilles, con motivo del II Centenario de su nacimiento... 1

Cavanilles. Ensayo biográfico-crítico, por *Enrique Alvarez López* ... 1

O Dr. Andrés de Laguna, moralista e filósofo, por *A. Pires de Lima*.. 65

Una Conferencia del Doctor Cavanilles en la Academia de Ciencias de Paris, por el *Dr. Balguerías Quesada*..... 82

El Criterio genético en Sistemática Vegetal, por el *Dr. Pedro Fernando Mas*..... 85

Contribución al estudio de la flora fósil del mioceno de Libros (Teruel), por *Bermudo Meléndez Meléndez*. 105

Investigaciones sobre las semillas de Caloncoba Mannii (Oliv.) Gilg, de la Guinea Española, por el *Prof. César González Gómez* y *Albano Pereira J. or*..... 110

Estudo histosistemático e histoquímico de uma madeira encontrada nas Minas romanas de Valongo, por *M. C. de Rezende-Pinto*..... 123

Acción de las fitohormonas sobre esquejes de Euonymus Japonicus L., por *Arturo Caballero López* 125

Narcissus cyclamineus DC. Nota sôbre a sua área de dispersão em Portugal, por *Arnaldo Rozeira*..... 143

Sobre a origen de *Narcissus Johnstonii* Pugsley, por *Abílio Fernandes*..... 145

Polen y Clima en Santiago de Compostela, por *Ernesto Vieitez Cortizo*..... 159

Ojeada fitoecológica en el Alto Valle del Genil, por *José M.ª Muñoz Medina*..... 173

Una oscilatoriácea notable por la estructura de sus vainas, por *R. Margalef*..... 187

As Cianófitas portuguesas do Herbário de Walwitsch (1.ª serie), por *Joaquim Sampaio*..... 193

Diatomáceas Novas para Portugal, por *Alfredo Andrade da Silva*... 213

Sobre a origem de novas formas II, por *Flávio Resende e Pedro da Franca*..... 219

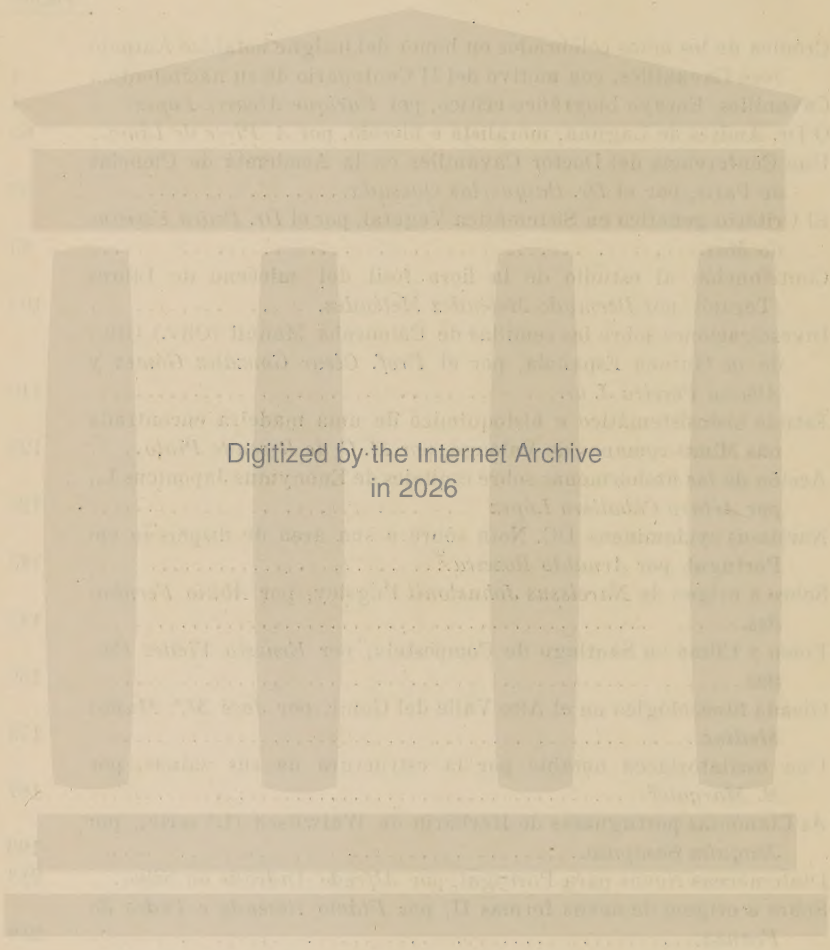
Cianoficeas y algas continentales de Cádiz, por *Pedro González Guerrero*..... 237

Estudio citológico y experimental de *Leptosphaeria Cavanillesii*, nov. sp., por *M. J. de Urríes*..... 337

Notas sobre micromicetos de España, por *María Bausá Alcalde*..... 399

Hongos de Galicia, por *D. M. Losa España*..... 417

Unas hepáticas de los alrededores de Bohí (Pirineo de Lérida), por *Prudencio Seró Navás*..... 472



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/anales-del-jardin-botanico-de-madrid_1945_6_part-1

Los botánicos hispano-lusitanos dedican el Tomo VI de ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID al ilustre botánico **Antonio José Cavanilles,** con motivo del bicentenario de su nacimiento

Crónica de los actos celebrados en honor del insigne botánico Antonio José Cavanilles, con motivo del II Centenario de su nacimiento.

Al empezar el año de 1945, el Director del Jardín Botánico de Madrid, D. Arturo Caballero Segares, inició los preparativos para conmemorar dignamente el segundo Centenario del nacimiento del insigne botánico Antonio José Cavanilles, cuya fama se labró en la institución que tan dignamente dirige. Pero la situación en que quedó el Botánico después de la guerra y la necesidad de que las obras de restauración del edificio en que están instalados los laboratorios y la biblioteca y de las estufas, hubieran terminado para recibir a los hombres de ciencia que viniesen al Centenario, le hicieron desistir de su noble propósito, ya que la lentitud de las obras no permitía hacer programas con base sólida de ejecución, y en lugar del gran Certamen que soñó para congregar a todos los botánicos de España y Portugal, pensó en publicar un número extraordinario de la revista Anales del Jardín Botánico, dedicado a conmemorar fecha tan resonante para la ciencia patria.

Pero la Real Academia de Farmacia, en la que un prestigioso grupo de Académicos mantiene vivo el interés y la investigación de las Ciencias Naturales, considerando que la figura de Cavanilles es de categoría mundial y que habría de ser extrañada la ausencia de España, su patria, en la conmemoración de hombre tan excelso, acordó celebrar el Centenario y ofrecer al Jardín Botánico toda su colaboración para que no pasase inadvertida fecha tan memorable, con el riesgo de que fuese atribuído el desistimiento a indiferencia, ante la obra ingente de Cavanilles.

El Doctor Caballero, con este nuevo refuerzo y este ofrecimiento de una Corporación oficial, encontró fortalecido su primer pensamiento y aceptó resueltamente la colaboración y el propósito de celebrar el Centenario.

En el primer cambio de impresiones que hubo, se concretó la orientación de los primeros pasos a dar, que fueron dos: contar con todas las Corporaciones botánicas oficiales y particulares y con todos los botánicos de España y Portugal, y dar cuenta de estos proyectos al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, del que el Jardín Botánico es uno de sus más prestigiosos organismos, a fin de proponerle

la celebración del Centenario y la aceleración de las obras del Jardín para que estuvieran terminadas en la fecha de la conmemoración.

Franca y entusiasta acogida encontró en el Consejo la propuesta de la Comisión, que se formó con representaciones de Facultades, Academias, Escuelas de Ingenieros, etc., y en la sesión del Consejo Ejecutivo del de Investigaciones, celebrada el día 19 de Julio de 1945, se acordó patrocinar el Centenario, designar una Junta organizadora y facilitar la terminación de las obras, pero retrasando la fecha de la conmemoración al año siguiente de 1946, para que pudiera organizarse con holgura y seguridades de éxito.

La Junta organizadora quedó constituída en la siguiente forma:

PRESIDENTE.—*D. Arturo Caballero Segares,* Director del Jardín Botánico.

VOCALES.—*D. César González Gómez,* Director del Instituto «José Celestino Mutis», de Farmacognosia.

D. Salvador Rivas Goday, por la Facultad de Farmacia de Madrid.

D. Taurino Mariano Losa España, por la Facultad de Farmacia de Barcelona.

D. Francisco Bellot Rodríguez, por la Facultad de Farmacia de Santiago.

D. José María Muñoz Medina, por la Facultad de Farmacia de Granada.

D. Arturo Caballero Segares, por la Facultad de Ciencias de Madrid.

D. Prudencio Seró Navás, por la Facultad de Ciencias de Barcelona.

D. José Casares Gil, por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

D. Toribio Zúñiga S. Cerrudo, por la Real Academia de Farmacia.

D. Ramón San Martín Casamada, por la Sección de Barcelona de la Real Academia de Farmacia.

D. Luis Ceballos y Fernández de Córdoba, por la Escuela Especial de Ingenieros de Montes.

D. Ramón Blanco y Pérez del Camino, por la Escuela Especial de Ingenieros Agrónomos.

D. Pedro González Guerrero, por la Real Sociedad Española de Historia Natural.

D. Pedro Ferrando y Más, por la Sección de Zaragoza de la Real Sociedad Española de Historia Natural.

D. Antonio de Bolós, por el Instituto Botánico de Barcelona.

D. Arturo Caballero Segares, por la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.

D. Ramón Esteruelas Rolando, por la Sección de Zaragoza de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

D. Pedro Ferrando y Más y *D. Fernando Cámara y Niño,* por la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales de Zaragoza.

D. Francisco Beltrán Bigorra, por el Jardín Botánico de Valencia.

D. Pío Font Quer.

D. Modesto Laza Palacios.

D. Emilio Guinea López.

Desde el primer momento se hizo cargo de la presidencia de la Comisión el Dr. Caballero, como el más genuino representante del Centro en que Cavanilles desplegó su ciencia, y sucesor también del gran botánico en la dirección del Jardín, confiándose la secretaría al que lo es de la Real Academia de Farmacia Dr. Zúñiga, y la tesorería al que era a la sazón secretario del Jardín Botánico, D. Marcelino Cillero, quien inesperadamente falleció el 1.º de Noviembre, causando su muerte un vacío en la Comisión y un dolor en sus amigos, que en este momento le ofrecen como homenaje a su memoria y tributo de afecto al caballero y hombre de bien, que, modelo de modestia y sencillez, ha dejado en el Botánico un nombre respetado y bendecido.

Y en el Consejo del 24 de Noviembre se nombró una Comisión Ejecutiva, integrada por los señores siguientes:

PRESIDENTE.—*D. Arturo Caballero Segares.*
VOCALES....—*D. Juan Marcilla Arrazola.*
D. César González Gómez.
D. Luis Ceballos y Fernández de Córdoba.
D. Salvador Rivas Goday.
SECRETARIO.—*D. Toribio Zúñiga y Sánchez-Cerrudo.*

Esta Comisión Ejecutiva planteó, como uno de sus primeros acuerdos, la invitación a botánicos portugueses al Consejo de Investigaciones. Aceptado por éste, se cursaron cartas oficiales a las Facultades de Ciencias y Escuelas Agronómicas del país vecino, para que representantes suyos acudiesen al Centenario, correspondiendo así a la participación que tuvieron los botánicos españoles en el Centenario de Brotero, en 1944.

También se puso en comunicación la Comisión con el Decano de la Facultad de Ciencias de Valencia, D. Francisco Beltrán, para que esta ciudad, cuna de Cavanilles, se sumase al Centenario. Expuesto el pensamiento al Alcalde y al Rector de su Universidad, se recibieron los más generosos ofrecimientos y la invitación de ir a Valencia a clausurar el Centenario.

Se cursaron circulares a todos los Centros botánicos de España y Portugal, señalando la fecha en que habría de celebrarse la conmemo-

ración y llamando a colaborar con trabajos de investigación de botánica pura y aplicada.

Llegada de representaciones.—El día 19 de Mayo llegaron, por diversos caminos, a Madrid, los botánicos que traían representación oficial.

Los Profesores Dr. Ruy Télles Palhinha y Dr. Flavio Ferreira Pinto Resende, Director éste del Museo y Jardín Botánico, por la Facultad de Ciencias de Lisboa.

El Dr. D. Américo Pires de Lima, por la Facultad de Ciencias de Oporto.

D. Antonio Pereira da Sousa Cámara, Director de la Granja Agrícola de Sacavem.

R. P. Alfonso Luisier, S. J., célebre botánico, Doctor *Honoris causa* por la Universidad de Oporto, y Profesor del Instituto Nun'Alvres, de Caldas da Saúde.

D. Antonio Pinto da Silva, Ingeniero Agrónomo de la Granja de Sacavem, y señora.

D. José González García, del Instituto Botánico de Coimbra, y casi todos los representantes de Corporaciones españolas.

Los actos.—Se desarrollaron del lunes 20 al domingo 26 de Mayo. Comenzaron con la

Sesión inaugural en el Paraninfo de la Universidad Central, presidida por el Ministro de Agricultura, Excmo. Sr. D. Carlos Rein Segura, acompañado del Vicerrector, Dr. Lora Tamayo; Teniente General D. Miguel Ponte y Manso de Zúñiga, Presidente del Tribunal Supremo de Justicia Militar; el General Valdés Cavanilles, descendiente del gran botánico; el Profesor portugués, Dr. Ruy Télles Palhinha; el doctor Caballero, Presidente del Centenario; el Marqués de la Valdavia, en representación del Alcalde de Madrid; el Decano de Ciencias de Valencia, Dr. Beltrán, y el Secretario perpetuo de la Real Academia de Farmacia y del Centenario, Dr. Zúñiga Cerrudo.

Entre los asistentes se hallaban representaciones de las Facultades de Ciencias y Farmacia con sus respectivos Decanos, Dres. Sanmiguel de la Cámara y Casares Gil; de las Escuelas de Ingenieros de Montes y Agrónomos, de la Real Sociedad de Historia Natural, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, de las Reales Academias de Ciencias y de Farmacia, del Cuerpo de Farmacia Militar y de todas las Corporaciones botánicas de provincias, cuya relación sería una repetición de la lista de representantes.

Con tan brillante conjunto dió comienzo la sesión, subiendo a la tribuna el Presidente del Centenario, D. Arturo Caballero, que dió lectura al discurso siguiente de salutación:

Sesión inaugural de los actos conmemorativos del Centenario de Cavanilles, en el Paraninfo de la Universidad Central.

«La Comisión ejecutiva, nombrada por el Excmo. Sr. D. José Ibáñez Martín, Ministro de Educación Nacional, para la celebración del II Centenario del nacimiento de Cavanilles, me ha designado, por ser el botánico español más antiguo en la hora presente, para que salude y dé la bienvenida a todos los asistentes a este acto de homenaje al gran sabio español, una de las primeras figuras mundiales de la Botánica en su época. Esto constituye para mí un alto honor y al mismo tiempo me colma de satisfacción, porque para cumplir con este cometido, no creo que se precisen otros méritos que los de poseer un elevado grado de patriotismo y un profundo cariño hacia la obra del maestro inmortal que aquí festejamos, y tales méritos creo yo poseerlos como el primero de los españoles.

Vayan mis primeras frases de agradecimiento a las autoridades eclesiásticas, militares y civiles, ilustres personalidades que con su presencia dan realce y avaloran este momento, contribuyendo a demostrar con ello el interés de nuestras clases rectoras por todo cuanto se relaciona con la exaltación de los luminares de la patria. Las altas personalidades que aquí pudieran notarse en falta, bien contra su voluntad dejan de acompañarnos; pero deberes ineludibles ocasionados por compromisos previos, las han impedido honrarnos con su presencia. En espíritu, nos acompañan.

Si las actuales circunstancias exteriores fueran otras, estarían representadas en ese estrado todas o las principales figuras botánicas mundiales, muy especialmente las de Ibero-América, porque de la misma manera que un rey español, de grata memoria, pudo decir: «*en mis dominios nunca se pone el sol*», los botánicos españoles, parodiando en parte esa regia frase, podemos decir, gracias a la labor de nuestro excelso Cavanilles, que «el sol no tiene, ni tendrá jamás, ocaso en los dominios de la botánica patria», ya que él estudió y dió nombre a centenares de plantas en todos los Continentes y en todas las latitudes; pero esta fiesta de paz, de armonía y de progreso científico, se aviene muy mal con el estado de turbulencia, de desasosiego, de pasiones y de malquerencias, en que el mundo se debate en esta hora.

Muy especialmente, por este motivo, me dirijo pleno de emoción y de agradecimiento a los ilustres botánicos portugueses, queridos colegas, la más selecta representación de la Botánica lusitana, hoy tan potente, que con su presencia, venciendo a última hora múltiples dificultades por la premura del plazo con que se les comunicó la fecha de la celebración de esta fiesta, nos honran, sumándose a nosotros, para exaltar la memoria de nuestro *Cavanilles,* para expresar mejor mi pensamiento, del *Brotero* español. ¡Brotero! ¡Cavanilles! Tengo por seguro que, desde el lugar donde moran los bienaventurados, estos dos colosos

de la Botánica ibérica, unidos en la tierra por una tierna amistad, nos contemplan amorosamente y nos bendicen.

Pero no sólo por el hecho de que nos acompañéis en este acto, es decir, como botánicos, os debemos agradecimiento, sino que como españoles, todavía os lo debemos mayor; veréis el por qué:

Si excluímos a vuestra patria, también a El Brasil, nación hija vuestra, creo que no queda un pueblo en el mundo que carezca de libertad y que no la aproveche para ofendernos, valiéndose de las más absurdas y groseras mentiras, a sabiendas de que miente, atribuyendo a nuestro legítimo régimen las cualidades más denigrantes, pero también más alejadas de la realidad. ¿Para qué voy a detallar lo que está en la conciencia de todos vosotros, puesto que, como los españoles, lo estáis viendo y viviendo? Se nos tilda de enemigos del progreso, y yo quiero señalaros aquí un pequeño botón de muestra, como decimos los españoles, para demostrar ese infundio:

El Jardín Botánico de Madrid disponía en el año 1940 de un presupuesto que alcanzaba la cifra, por todos los conceptos, de 72.000 pesetas; hoy, en 1946, se aproxima mucho, también por todos los conceptos, al medio millón de pesetas. Otro dato más: todos los años, cumpliendo con mi deber de Director de ese Centro, elevo a la aprobación del Consejo S. de I. Científicas un proyecto de presupuesto, y comprenderéis que en éste no peco de corto; pues bien, en mi último proyecto ha ocurrido lo siguiente: el Consejo consideró que era un proyecto justo, y lo aprobó en su totalidad y encima lo aumentó en más de 70.000 pesetas. Esta última cantidad, como antes he dicho, constituía el total de ingresos de que disponía el Jardín en 1940, presupuesto republicano. Aún otro dato más, y perdonadme, porque la cosa creo yo que se lo merece: en el Jardín Botánico existe hoy una penuria grande de locales para alojar las colecciones y para instalar los laboratorios; una lucha por el espacio, imposible de vencer con los edificios actuales, dado el incremento adquirido por el trabajo realizado en estos cinco últimos años, y, para remediar este mal, se ha presentado al Consejo por el Arquitecto del Jardín un proyecto de edificio, presupuestado en cerca de 3.000.000 de pesetas; el Consejo lo ha aprobado y muy pronto será una realidad. Añadamos a todo esto la reedificación de las muchas destrucciones ocasionadas en nuestra guerra de liberación, que le han costado al Estado unos cientos de miles de pesetas.

Y continuando con la Botánica española, hemos de añadir: la creación y sostenimiento de Centros, como el Instituto Mutis de Farmacognosia, el de Edafología y Fisiología vegetal, etc.; los que sostienen las Facultades de Farmacia, de Ciencias, de las Escuelas Agronómicas y de Montes, en Madrid, y, en provincias, otra multitud de Centros de índole botánica que, por no cansaros, dejo de enumerar, muchos, casi

todos de nueva creación y que sostiene el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Y lo que acabo de manifestar de la Botánica, es de justicia repetirlo para las otras disciplinas científicas y literarias; y decidme ahora si es enemigo del progreso científico el régimen de Franco.

Por todo esto, porque vuestro país, que los españoles amamos cordialmente, hermano del nuestro, defiende a España y da la cara por nosotros, empleando un decir nuestro, es por lo que también os quedamos muy agradecidos. Sed bien venidos a España, donde se os recibe con los brazos abiertos, y que os sea grata la estancia en ella.

Ahora, mi saludo de bienvenida y la gratitud de la Comisión a los botánicos españoles presentes; un cariñoso saludo a los botánicos españoles ausentes y que debido a obstáculos insuperables no han podido acompañarnos, pero que en espíritu están con nosotros, y muchísimas gracias a los no botánicos aquí presentes, pero que por simpatía y por patriotismo se han dignado honrarnos con su presencia.»

A continuación, el Dr. Beltrán pronunció un extenso y elocuentísimo discurso:

Emoción intensa ante la fiesta que hoy celebramos y reverencia y devoción ante la figura excelsa, simpática y atrayente de nuestro primer botánico, de nuestro gran Cavanilles.

No por mis merecimientos, sino por desempeñar inmerecidamente la Dirección del Jardín Botánico de la Universidad de Valencia y el decanato de la Facultad de Ciencias de esta Universidad, vengo en representación de la misma para expresar el vivo agradecimiento que ella siente y la satisfacción honda de toda Valencia ante esta fiesta solemne en loor de su tan ilustre hijo.

Hablar de Cavanilles, de esa gran figura, de ese incomparable patriota, de ese botánico entusiasta que, hablando de plantas y escribiendo sus luminosos trabajos, sintió arrebatos de la más honda inspiración y de la más elevada poesía, es para mí, el más modesto y menos autorizado de los aquí presentes, atrevimiento manifiesto que yo suplico perdonéis en gracia a mi gran admiración, reverencia y amor a la figura de mi incomparable paisano. Admiración, reverencia y amor ya viejos, toda vez que pasan ya de los cuarenta años los que llevo contados desde que empecé a conocer a Cavanilles y a deleitarme con la lectura de sus observaciones sobre el Reino de Valencia y de sus «Icones et descriptiones plantarum». Y desde tan lejana fecha, desde aquella mi época de estudiante en que aprovechaba los ratos que libres me dejaban las clases para en la Biblioteca Nacional consagrar horas y más horas a leer a Cavanilles y a deleitarme con la belleza de su

prosa y la densidad científica de sus observaciones y descubrimientos, no he dejado de estudiar sus obras, porque cuanto más las leo aumentan más los horizontes que en ellas se divisan, encontrando y descubriendo novedades sorprendentes y que pasaron inadvertidas en lecturas anteriores.

¿Y cómo, en el breve tiempo de que dispongo, poner de manifiesto la gigantesca y colosal obra de Cavanilles? Pero sí bastaría una cualquiera de sus obras para que fuera debidamente glosada y comentada, no un discurso, sino horas dilatadas. Ahí tenemos, v. gr., su primera publicación: «Observations sur l'article Espagne de la Nouvelle Enciclopedie», aparecida en momentos que nuestra España fué ultrajada y colmada de oprobios y falsedades que sólo un Massón, un cínico de la escuela de Voltaire, de ese monstruo que decía que «hay que mentir con audacia», inspirado por su espíritu antirreligioso, revolucionario y figura prócer en el campo de la masonería, y que inspirado por tales ideales en aquellos momentos precursores de la revolución francesa, tan parecidos a los que antecedieron a nuestro glorioso Movimiento Nacional, impulsados por el odio a nuestra católica España, «luz de Trento, martillo de herejes, evangelizadora de medio mundo», como decía nuestro Menéndez y Pelayo, y que bastaban estos títulos gloriosos de su personalidad para que recibiera los insultos de una personalidad nacida y forjada en un ambiente desprestigiado.

Leer las páginas de ese libro que, aunque traducido al castellano es poco conocido entre nosotros, vale tanto como encenderse en amor a nuestra Patria despertando oleadas de entusiasmo y patriotismo ante nuestros genios, ante nuestros pintores, ante nuestro incomparable siglo de oro, ante los que descubrieron América y ante los que en hazañas guerreras, maravillosas por lo heroicas y porfiadas, supieron barrer del solar patrio invasores que la profanaron.

* * *

Analiza después el Sr. Beltrán la labor científica de Cavanilles, empezando por la *Monadelphiæ,* patrocinada por l'Academie des Sciences de París, y cuando vieron la luz pública las primeras publicaciones, estalló la revolución francesa, y abandonando Cavanilles París, cuando su nombre despertó viva admiración en el mundo científico y en España su nombre era únicamente aplaudido, entró en Madrid.

Estudia después los *Icones* de Cavanilles; sus observaciones sobre la flora del Reino de Valencia; su espíritu de Profesor y de Director del Jardín Botánico de Madrid y la labor de sus discípulos, terminando su elocuente discurso con palabras del más encendido homenaje a la memoria de esta gloria mundial, que tanto honra a Valencia y a España.

Descubrimiento de la placa que da el nombre de Brotero a un paseo del Jardín Botánico.

Personalidades que asistieron al acto del descubrimiento de la placa que da el nombre de Brotero a un paseo del Jardín Botánico.—De izquierda a derecha: Profesor Pires de Lima, P. Alfonso Luisier, Encargado de Negocios de Portugal, Profesor Telles Palhinha, General Valdés Cavanilles, Dr. Caballero.

Banderas regaladas a la Comisión portuguesa en recuerdo del homenaje a Brotero en el Jardín Botánico.

Seguidamente, el Profesor de Ciencias Naturales del Instituto Cervantes, D. Enrique Alvarez López, leyó una interesante biografía de Cavanilles.

El General D. Luis Valdés Cavanilles, como miembro de la familia del gran botánico, leyó unas palabras de saludo al Ministro de Agricultura y de gratitud por el homenaje que se tributaba a su ascendiente el insigne botánico.

Y, por fin, el Ministro de Agricultura, Sr. Rein, cerró los discursos, declarando inauguradas las tareas conmemorativas, y saludó a la brillante representación portuguesa que nos honraba con su presencia. Felicitó a los descendientes de Cavanilles, que por ser una figura mundial, su patria, España, tenía el deber de honrar, en fecha tan destacada, a quien le había proporcionado tanta gloria. Y terminó su breve y elocuente discurso formulando sus votos por el éxito de la labor que comienza con este acto, al que el Gobierno se asocia con todo entusiasmo y respeto, a la venerada memoria del gran español Antonio José de Cavanilles.

Homenaje a Brotero.—La tarde del mismo día 20 se celebró en el Botánico un sencillo homenaje al insigne portugués Brotero, consistente en el descubrimiento de una lápida que da el nombre a un paseo del Jardín.

El Dr. Caballero pronunció el primer discurso; afirmó que con dicho acto quedaba saldada una deuda de gratitud que los españoles tenían pendiente con la Ciencia portuguesa, y al honrar a Cavanilles unen el recuerdo de Brotero, con el que tanta relación tuvo en vida, y cuyas dos obras no pueden separarse, porque se complementan.

Le contestó el Profesor Télles Palhinha, agradeciendo el homenaje.

Seguidamente la señora D.ª Elena Paunero, Conservador del Jardín Botánico, tiró del cordón y descorrió las banderas que ocultaban la placa con el nombre de Brotero.

El Dr. Caballero regaló dichas banderas, portuguesa y española, con sentida dedicatoria: «Homenaje a Brotero en el Centenario de Cavanilles; Madrid, Mayo 1946», a la esposa del Profesor Pinto Silva, para que se conserve como recuerdo del homenaje por los botánicos portugueses.

Exposición Cavanilles.—A continuación, se trasladaron los invitados a la cátedra Cavanilles, donde se había preparado la exposición de tipos de este botánico y de documentos de carácter científico y familiar del mismo, cedidos por el General Valdés.

Luego que fueron vistos y comentados con todo detenimiento, pasaron los congresistas e invitados al Hotel Nacional, donde el Dr. Caba-

llero les obsequió con un agradable refresco, prolongándose la sobremesa hasta bien entrada la noche.

Las sesiones.—Se celebraron en el salón de actos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los días 21 y 23 de Mayo, y a ellas se presentaron los trabajos que constituyen el contenido del tomo VI de «ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID», actualmente en publicación, dedicado a nuestro ilustre botánico CAVANILLES.

Excursión botánica a Aranjuez.—El miércoles 22, fueron los congresistas a los montes de Aranjuez a herborizar. La excursión fué muy interesante, especialmente para los portugueses, porque tuvieron ocasión de admirar *in situ* los numerosos endemismos vegetales de esta localidad clásica.

Por la tarde, acompañados del Ingeniero Jefe de la Estación Agronómica, Sr. Arroniz, y del perito Sr. Sanmiguel, y del Ingeniero y Administrador del Patrimonio, Sr. Miranda, visitaron el Palacio y la Casa del Labrador, pasearon por los jardines, admirando su vegetación y entrando en la estufa del Cuerpo, y en la Estación de Semillas, donde los Ingenieros dichos, dieron amplias e interesantes explicaciones de la labor inteligente y científica que desarrollan.

Durante este paseo se sintió enfermo D. Pedro Ferrando, de Zaragoza, y tuvo que ser trasladado a Madrid en el coche del mencionado Director, ingresando en una clínica, sin que el accidente tuviese, afortunadamente, las consecuencias que se temían, pero puso de relieve la hidalguía y gentileza de dicho Sr. Arroniz, que atendió en su domicilio con gran solicitud y afecto al enfermo.

Al pasar los excursionistas por el nuevo pueblo de Seseña, recién construído por la Dirección General de Regiones Devastadas, descendieron del auto y dieron un paseo por dicho pueblo, admirando el arte y estilo con que está construído.

Recepciones.—El día 21, a las seis y media de la tarde, concurrieron los congresistas al Ayuntamiento, donde el Alcalde, Sr. Moreno Torres; el Teniente de Alcalde, Marqués de la Valdavia, y el Oficial Mayor y Jefe de Protocolo, Sr. Gárgolas, hicieron los honores, acompañándoles a visitar las distintas dependencias de la Casa Consistorial y obsequiándoles después con un refresco en el patio de cristales.

Y el día 23 les recibió el Vicerrector, Dr. Lora, en la Universidad, acompañado de los Dres. Casares Gil y Sanmiguel de la Cámara, ofreciéndoles un vino de honor.

Excursión a Valencia.—El viernes 24, a las nueve de la mañana,

salieron en un autobús, cedido por el Parque Móvil de los Ministerios, 21 congresistas portugueses y españoles en dirección a Valencia, llegando a las cuatro de la tarde al Parador de Motilla del Palancar, donde les esperaban el Alcalde, el Párroco, el Juez y el Capitán de la Guardia Civil, quienes fueron invitados a comer con los expedicionarios. Después reanudaron la marcha, y, con alguna detención en el camino para herborizar, y en el Puerto de Contreras para admirar la belleza del paisaje, llegaron a Valencia a las diez de la noche, siendo recibidos por el Dr. Beltrán, quien les informó del programa de los actos acordados por el Ayuntamiento y la Universidad.

Descubrimiento de una lápida.—El sábado 25, a las once de la mañana, se reunieron las Autoridades y congresistas en la Avenida, no abierta todavía en su totalidad, que nace enfrente de la Facultad de Medicina, en el paseo de Valencia al mar, y terminará en Micer Masió, y que será la vía más importante de ingreso a la capital, para bautizarla con el nombre de Cavanilles.

Una artística tribuna daba acceso a la lápida que se dedica al gran valenciano, y unas guirnaldas acotan el sitio del homenaje. A las once y media llegó el alcalde D. Juan Antonio Gómez Trenor, anunciado por los clarines y precedido de la Guardia municipal.

La Banda municipal amenizó el acto. Subieron las Autoridades a la tribuna, y el Dr. Beltrán inició los discursos con uno, en el que su principal tema fué pedir que no desapareciesen las especies de Cavanilles de los Jardines Botánicos; hablaron también el Dr. Caballero, que aseguró que en el de Madrid se conservaban, el Dr. Pires de Lima, portugués, el General Cavanilles y el Alcalde.

La lápida, fué descubierta por una hija del General, descendiente del gran botánico. Terminado este acto, se hizo una visita a la Feria de Muestras y después se fué a los Viveros, donde la Cámara Arrocera obsequió con un almuerzo a las Autoridades y congresistas.

Por la tarde, se hizo una excursión por la dehesa y lago de la Albufera, visitando la Estación Arrocera de Sueca, donde fueron espléndidamente obsequiados, y acercándose a las zonas naranjeras de Corbera, Alcira y Carcagente.

Un numeroso grupo de botánicos se separó en la excursión para herborizar por la dehesa de la Albufera, regresando anochecido a Valencia satisfechísimos del buen éxito del paseo.

El domingo 26, a las diez, se celebró una Misa en la capilla de la Universidad, en sufragio del alma de Cavanilles. Ofició el R. P. Alfonso Luisier, S. J.

A las doce, asistieron a un magnífico concierto que dió la Banda Municipal en el Teatro Apolo, en obsequio a los congresistas.

Por la tarde, acompañados de D. Manuel Vidal López, visitaron el Museo de Bellas Artes, y tras un breve descanso, se congregaron todos en la Universidad, para la *Sesión de clausura,* que se celebró en el magnífico Paraninfo, en el que aparecía orlado por guirnaldas de flores y la bandera nacional, el retrato de Cavanilles situado a la derecha de la presidencia. Ocupó ésta el Rector Dr. Rodríguez Fornos, acompañado de las restantes autoridades y de una representación de congresistas portugueses y españoles.

Pronunciaron discursos D. Arturo Caballero, D. Francisco Beltrán, D. Ruy Télles Palhinha, el General Valdés Cavanilles y el Rector, quien con palabras elocuentísimas clausuró las tareas del Centenario y dedicó corteses frases a los botánicos portugueses.

Regreso.—El lunes 27 emprendieron el viaje de regreso los expedicionarios a Madrid, a donde llegaron en las primeras horas de la noche, y al día siguiente llevaron a los botánicos portugueses a una excursión a la Sierra de Guadarrama, donde herborizaron, a pesar de una copiosa nevada, bastantes endemismos guadarrámicos.

Desde el miércoles 29 fueron saliendo de España, en dirección a Portugal, los ilustres botánicos que nos honraron con su presencia y nos admiraron con su ciencia en estos días en que para tributar un homenaje a Cavanilles, hemos trabajado juntos en las sesiones y en las excursiones, resaltando siempre el espíritu de amistad y compañerismo que nos une, y que es el exponente más valioso del Centenario.

No debemos terminar esta Crónica sin hacer público testimonio de gratitud al Excmo. Sr. Ministro de Educación Nacional, D. José Ibáñez Martín, Presidente de honor del Centenario; al Secretario y Vicesecretario del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Doctores Albareda y Royo; a los Rectores de las Universidades de Madrid y Valencia, Sres. Zabala y Rodríguez Fornos; a los Alcaldes de las dos capitales, Sres. Marqués de Santa Marta y Conde de Trénor; a la Cámara Arrocera de Sueca, y, en fin, a cuantas Corporaciones y personas nos han ayudado para alcanzar la brillantez y el provecho científico de este Centenario, que tan alto ha puesto el nombre de la Ciencia española y portuguesa, abriendo desde ahora un nuevo cauce para conducir conjuntamente la investigación en la Península Ibérica, guiados por los gloriosos nombres de Cavanilles y Brotero.

Por la Comisión Ejecutiva,
EL SECRETARIO

El decano de la Facultad de Ciencias de Valencia, D. Francisco Beltrán, durante el discurso que pronunció en el acto del descubimiento de la placa que da el nombre de Cavanilles a una calle de Valencia.

Sesión de clausura en el Paraninfo de la Universidad de Valencia, durante el discurso del General Valdés Cavanilles.

CAVANILLES

Ensayo biográfico-crítico

por

Enrique Alvarez López

Dos biógrafos inmediatos ha tenido Cavanilles: uno en su glorioso discípulo Lagasca, otro, en su paisano y admirador Pizcueta; más tarde, su sobrino, el escritor Cavanilles y Centi, trazó de él una semblanza que es, en gran parte, una glosa literaria del trabajo del primero. La biografía de Lagasca, rebosante de admiración y, sin exageración, de afecto filial, e interesante en cuanto a algunas consideraciones críticas sobre la labor de su maestro, aunque ellas sean insuficientes y poco detalladas, carece de muchas noticias importantes para abarcar la vida y la obra del autor, como son las referentes a sus actividades y est. ios en los años juveniles, detalles que, afortunadamente, conocemos gracias a Pizcueta, que sin duda, aunque no los cita, debió tener a la vista documentos familiares o informes directos de fuente fidedigna. Con estos datos, con la búsqueda en fuentes inéditas y manuscritas hasta donde el tiempo y las circunstancias nos han permitido y, sobre todo, con el estudio de las obras de nuestro biografiado y de sus escritos de controversia, hemos trazado el presente ensayo, que sin pretender sea perfecto, ya que ello requeriría más espacio y seguramente condiciones superiores a las nuestras, esperamos contribuya a dibujar la figura y a acusar los trazos y la importancia de la obra del ilustre botánico valentino (1).

---

(1) La biografía debida a Lagasca (o La Gasca, como se firmaba el ilustre discípulo de Cavanilles) se publicó con el título de *Noticia de la vida literaria de D. Antonio Josef Cavanilles,* en los números 14 y 15 de la revista *Variedades de Ciencias, Literatura y Artes;* la de Pizcueta, titulada *Elogio Histórico de D. A. J. Cavanilles, premiado por la R. Soc. Econ. de Valencia* en el año 1826; fué impresa por Benito Monfort en 1830.

La memoria de Pizcueta fué reimpresa en Madrid en 1906, con la adición de una lámina conteniendo la fotografía de la estatua de Cavanilles en el Botánico de Madrid y un autógrafo del mismo, acompañándola un apéndice de F. Vilanova y Pizcueta, rotulado: *Breve noticia biográfica de D. José Pizcueta,* autor de la repetida memoria.

La de Lagasca lo fué, a su vez, en la obra del Dr. D. Eduardo Reyes Prósper, titulada *Dos noticias históricas del inmortal botánico y sacerdote hispano-valentino D. Antonio José Cavanilles,* en Madrid, Artes Gráficas, 1917, siendo ella una de las dos noticias aludidas y constituyendo la otra la así encabezada: *Noticia histórica del Sr. D. Antonio José Cavanilles,*

Descubre su pluma un carácter fuerte, decidido, ágil en la polémica, provisto de una aguda capacidad dialéctica, a la par que un espíritu independiente, que difícilmente reconoce maestros, si reconocer maestros significa un acatamiento incondicionado de superioridad, pero que modera sus propios impulsos, vuelve sobre sus puntos de vista personales y está siempre dispuesto a rectificarlos cuando se convence de que ellos se apartan del camino de la verdad, a la que nunca teme y la que siempre está dispuesto a proclamar por encima de todo.

Conocemos un párrafo suyo, fragmento manuscrito que hemos hallado entre otros papeles, que pinta admirablemente su actitud frente a las teorías científicas, y que de seguro, sin tener ni pretender siquiera aires de novedad absoluta, formula elegantemente un precepto que, pareciendo obvio, olvidan los científicos con gran frecuencia: «La verdad ha de prevalecer sobre las opiniones; de aquí la necesidad de perfeccionar las ideas, los caracteres y el sistema; todos padecen alteraciones al paso que se descubren nuevas producciones. Las ciencias naturales han de concordar con los hechos para que sean perfectas; de éstos han de nacer los principios generales, sin forzar los nuevos descubrimientos a las pretendidas leyes o axiomas generales, y, por lo mismo, no son reprehensibles los que generalizaron los seres que conocieron, sino los que se obstinan en adoptar las máximas antiguas contra los datos que nos suministran los nuevos conocimientos» (2).

En el desarrollo de la botánica española del siglo XVIII, Cavanilles representa una rama independiente que se va a continuar en una floración de discípulos, a la cabeza de los cuales figurarán Lagasca y Clemente; culpa de circunstancias adversas ha sido que esta escuela no se prolongara y continuara multiplicando sus trabajos y sus frutos. Este desarrollo, independiente e inicialmente robusto, no quiere decir que represente el tronco único de la botánica española durante aquella centuria. Sabido es de todos que, con anterioridad a la obra de Cavanilles y a su vocación botánica misma, existían en nuestro país y des-

---

Prior de las Ermitas, Dignidad de la Santa Iglesia de Sevilla, Director y único Jefe del Jardín Botánico de Madrid, que constituyó el tema del discurso de su sobrino D. Antonio Cavanilles y Centi para el ingreso en la Academia de la Historia en 1841, habiéndose limitado, por su parte, el Dr. Reyes Prósper, a ilustrar el referido discurso con anotaciones referentes a los botánicos citados en el mismo, a una nota más, sobre géneros y especies dedicados a Cavanilles por otros botánicos y añadir un estudio bio-bibliográfico sobre el citado literato y abogado Sr. Cavanilles y Centi, enriqueciendo además el volumen con otro estudio semejante sobre Lagasca, pero sin añadir nada acerca de D. Antonio José Cavanilles, del que pensaba trazar, por separado, un estudio que no llegó a publicar, que sepamos.

El discurso de Cavanilles y Centi es una bella pieza literaria, pero añade pocas novedades a la *Noticia* de Lagasca, aun siendo de elogiar la amplia perspectiva histórica con que quiso trazarlo.

(2) Figura en un fragmento de cuartilla, sin numeración ni indicación, en el legajo VI-3 del Archivo del Jardín Botánico de Madrid.

arrollaban una labor importante, hombres competentes y doctos entregados a la ciencia de las plantas. Recuérdese a Quer, y con él a los demás botánicos tournefortianos españoles, partidarios de un sistema que no significaba aún ningún anacronismo defender en tiempos que fitógrafo tan insigne como Adanson aún lo sostenía como superior al de Linneo; no se olvide que cuando Loeffling vino a España cargado de prejuicios acerca del estado de la ciencia española, hubo de rectificar, escribiendo a su maestro calurosos elogios de Minuart, de Vélez y del propio Quer, especialmente del segundo de ellos, cuya muerte lamenta más tarde diciendo: «era el mejor teórico de los españoles, aunque le faltaba la práctica de los viajes» (3): que continuaron más tarde esta labor Barnades y Gómez Ortega, y que sería bastante fruto del primero haber sido maestro de Celestino Mutis, cuya figura, de resonancia en la ciencia mundial y su papel de promotor de la cultura hispano-americana en un vasto ámbito, no requiere más comentario que el de su nombre, y repecto al segundo, bastaría para hacerle digno de nuestra gratitud la publicación de los manuscritos de Hernández, cooperación en aquella magnífica obra de beneméritos eruditos como D. Juan Bautista Muñoz y D. Francisco Cerdá y Rico, si aparte del juicio que merezcan otros aspectos de su labor personal, no fueran al menos muestra elocuente de la actividad de todo un círculo científico los apellidos y nombres de muchos que se confiesan sus discípulos o que, a lo menos, han pasado por las aulas del Jardín Botánico de Madrid, como son Hipólito Ruiz, José Pavón y Vicente Cervantes; la designación de éste y de Sessé, con Longinos y Castillo, para la expedición en Méjico, que tanto había de contribuir a los conocimientos sobre aquella flora, y que, como en el caso de Nueva Granada, iba a reflejarse en una nueva promoción de discípulos, de los cuales Mociño alcanzaría pronto el galardón de la fama; todo esto es prenda de lo que era la botánica en España en aquel siglo, aun antes de que Cavanilles aportara su iniciativa, su actividad personal y su capacidad organizadora al ocupar, por jubilación de Gómez Ortega, la cátedra y la dirección del *Hortus Regius Matritensis*.

Subsistieron, como resultado de este desarrollo, más o menos coordinados o más o menos independientes, cuatro círculos o direcciones principales de actividad fitográfica: la expedición de Nueva Granada, presidida por Mutis, cuya laureada figura ejercía un verdadero patriarcado en gran parte de la América española; la de la expedición peruana, que vuelta a la Península, continuó durante muchos años su labor en una Oficina, como se decía entonces, o centro de investigación independiente, en correspondencia con la que seguían desarrollando en aquellos países transandinos Tafalla y otros discípulos y continuadores

(3) *Anales de Ciencias Naturales*, t. IV, núm. 11, págs. 160 y 172.

de Ruiz y de Pavón; alcanzó cierta autonomía un tercer grupo, el de los expedicionarios mejicanos, de los que Mociño pasó más tarde a otras actividades, y, por último, Cavanilles introdujo con sus estudios y experiencias personales nuevos puntos de vista en la organización y dirección del Jardín Botánico de Madrid, y creó rápidamente en su cátedra un semillero de discípulos que habían de ensalzar su nombre y continuar su labor. Sin pretensión de que este rápido esquema sea una historia del desarrollo de la botánica española en aquel período, nos parece inexcusable trazarlo para colocar la figura de Cavanilles en el lugar que le corresponde entre otras dignas, cada cual en la medida de sus méritos, en el desarrollo de sus actividades y de sus posibilidades, de la atención y del recuerdo reverente por parte de todos.

Tuvo Cavanilles la fortuna de encontrar, cuando después de amplias incursiones por diferentes dominios intelectuales que cimentaron su espíritu para la ciencia, se decidió por la investigación del mundo de los vegetales, un ambiente que ponía a su alcance no sólo los medios materiales precisos para su labor bajo la forma de herbarios, colecciones y libros, sino la mayor aún de encontrarse relacionado con un círculo de hombres eminentes, famosos en la ciencia universal, de los que no sólo podía obtener enseñanzas, sino, lo que vale más, comparar su capacidad y su labor con la suya, templarse en su crítica, recibir sus elogios y ser prontamente consagrado por la fama. Seguir así, con la conciencia y la seguridad del propio mérito, sin ese titubeo del que se siente aislado, entregado a sus propias fuerzas, lejos del intercambio intelectual, con la zozobra de si la obra que realiza tiene un valor real o es sólo un desvariado soliloquio o un engendro de la fantasía. No tiene que decir como Azara: «yo he escrito lleno de tristeza y melancolía, desesperado de poder nunca librarme de estas tristes soledades». Sólo en los últimos años de su vida experimenta ciertas dificultades cuando las convulsiones y guerras por las que atravesaba Europa ponen obstáculos a su comunicación con otros sabios, y aun éstas son mínimas si las comparamos con las que van a sufrir los que le sobreviven unos años después, o aquéllas por las que han pasado otros en períodos igual o más gravemente difíciles y luctuosos. Si cuando examinamos el fruto de la vida de un hombre podemos desprendernos de todas estas consideraciones de carácter emocional o afectivo, no hemos de hacerlo cuando seguimos el curso de su germinación, su desarrollo y su florecimiento, en este homenaje del recuerdo, que es, en cierto modo, un revivir con él su acción y su posibilidad, su pasión y sus circustancias.

Esquema biográfico.—Nació D. Antonio Joseph Cavanilles en Valencia en 16 de Enero de 1745, hijo de D. José Cavanilles y D.ª Teresa Palop, habitantes en la parroquia de San Martín. Estudió primero

Humanidades con los PP. de la Compañía, y en Octubre de 1759 comenzó a cursar la Filosofía en la Universidad de Valencia con el Dr. D. Joaquín Llacer, obteniendo tres años después los títulos de Bachiller y mayor de Artes. En 1762 inició los cursos de Teología, y, al final del cuarto, graduado ya en Gandía de Doctor, recibió el grado mayor en Valencia (4). Tanto Lagasca como Pizcueta señalan sus divergencias con aquel ambiente escolar y acusan su libre adopción de rumbos, que no eran ninguna novedad, sin embargo, en la España de entonces, puesto que bastantes años antes vemos a Mutis emprender derroteros parecidos y hallar en Madrid un ambiente favorable para su desarrollo.

Descubierto, según Pizcueta nos cuenta y como podemos entrever en Lagasca, el camino recto para apartarse de cierta silogística aún en uso entonces, se dedica a los estudios de Matemáticas y de Física, y, manifestando su vocación docente, repite, aunque sin éxito material, varias oposiciones a cátedras.

Concediendo todo el valor que tienen a estos detalles, señaladores de una formación y que van a alcanzar decisiva importancia en la orientación de una mentalidad, recogeremos que en 1767 se presentó a cátedras, defendiendo las ideas del filósofo de la Ilustración Christian Wolf y las de Muschenbroeck. En 1678 las repitió, añadiendo tesis de Lógica y Metafísica del portugués Luis Antonio Veruci, de Aritmética, Algebra, Geometría y Física universal y particular, con la Astronomía del P. Jacquier, la Física de Muschenbroeck, las Matemáticas de Wolf «y una proposición en que prometía resolver, entre otras cosas, cuanto hubiera sobre el compás de proporción». Aún hizo una tercera oposición a la cátedra de Matemáticas y defendió en ella nuevamente las obras de Wolf y los tratados de la luz y de los colores de Newton, disertando, después de la incomunicación reglamentaria en los ejercicios, sobre las proposiciones 6.ª y 7.ª de Euclides y del capítulo II del Almagesto de Ptolomeo. Durante estos años sustituyó varias cátedras de Filosofía, Matemáticas y Teología. Repetimos que tomamos todos estos datos de Pizcueta (5) porque ellos nos explican determinados rasgos que se dan más tarde en la obra de Cavanilles, acaso una cierta rigidez, una cierta sequedad características de un naturalista provinente de otros campos científicos muy diferentes, y, sobre todo, una determinada posición gnoseológica frente a ciertas cuestiones de la ciencia natural que, a su tiempo, trataremos de definir y de aclarar.

No habiendo obtenido, sin duda, un resultado favorable en aquellas empresas, pasó como preceptor de un hijo de D. Teodomiro Caro de

---

(4) Pizcueta: *Elogio histórico*, etc., n. 2 y n. 3.
(5) Pizcueta: *Idem*, págs. 11 y 12 y n. 4.

Briones, Oidor de la Audiencia valenciana, a Oviedo, cuando este señor fué promovido a la Regencia de la de aquella ciudad. Allí recibió la primera tonsura el 1 de noviembre de 1771, y el Presbiterado el 4 de abril de 1772. Designado el Sr. Caro Ministro del Consejo de Indias, se trasladó con él a la Corte y allí continuó, al parecer, sus estudios y trabó relaciones con los medios literarios, aunque desgraciadamente de este período sabemos demasiado poca cosa.

Muerto el Sr. Caro en 1774, Cavanilles, que por entonces contaba los veintinueve años, fué llamado por el Obispo de Murcia para enseñar Filosofía en el Colegio de San Fulgencio de aquella población, adquiriendo gran reputación en el desempeño de tal enseñanza. Esto fué motivo para que el Duque del Infantado le solicitara como maestro de sus hijos, viendo así abierto un nuevo horizonte por los medios que esta posición le iba a ofrecer para continuar sus estudios y relacionarse, en sus viajes, con nuevos medios intelectuales. En el año de 1776 le vemos ya en el palacio ducal, y, al siguiente, acompaña a los Duques a París, entregándose libremente a sus gustos intelectuales; pero dejemos en esto la palabra a Pizcueta: «Con igual interés oía al matemático Mari, que auxiliado del cálculo extendía los límites del mundo intelectual, que a Brisson y Charles cuando, repitiendo observaciones y experimentos, estudiaban las propiedades y medían las fuerzas físicas de la materia; ni era menor la satisfacción que sentía en las lecciones de Macquer, Darcet, Fourcroy y Sage, que se internaban en lo más íntimo de la composición, combinaciones y análisis de los cuerpos; que las que experimentaba en las de Daubenton, Demachy y Jussieu, quienes deteniéndose en lo exterior, los distribuyen en sus respectivos reinos, los clasifican y los ordenan en la maravillosa cadena que corre desde la greda hasta el oro, desde la hormiga hasta el hombre, soberano del universo, en quien se hallan comprendidos los prodigios de la creación» (6). Dispensemos a Pizcueta, en gracia a sus noticias, de este engolamiento de la forma, y no olvidemos que acudía a un certamen en el que si se prefería el fondo, se reputaba como mérito la elocuencia, aunque ésta no sea ciertamente de la que consideramos como tal, pero sí del gusto de su época, y no podemos substraernos a la fidelidad histórica. Que realmente desplegaba Cavanilles por entonces una actividad y una atención enciclopédicas, lo demuestran sus cartas al abate Juan Andrés (7), en las que trata de los más diversos asuntos, y menciona y

(6) Pizcueta: *Idem*, pág. 18.

(7) Se conservan estos documentos en el Archivo de Cavanilles, propiedad de los señores Valdés Cavanilles, del cual, y con el título de *Archivo del ilustre botánico D. Antonio Joseph Cavanilles*, ha publicado un detenido catálogo, digno del mayor elogio, el Excmo. Sr. D. Luis Valdés Cavanilles, en Madrid, 1946, archivo y catálogo al que rendiremos en nuestras referencias el debido tributo. Los aludidos en esta nota, figuran en la Carpeta 5, núm. 2.

hace semblanzas y críticas de las más eminentes figuras de la ciencia francesa de entonces.

Alternaba con estos quehaceres los dimanantes de la educación de sus aristocráticos discípulos el primogénito del Duque, que ostentaba el título de Conde de Saldaña, y su hermano D. Manuel de Toledo y Salm Salm, para cuyos fines, con gran cuidado y meticulosidad, redactó varios compendios de distintas disciplinas, como demuestra la dedicatoria del que de ellos hemos podido ver, la *Lógica,* en la que dice: «Para esto le dispuse, al principio de 1777, los Tratados de la Esfera, cronología, systemas del mundo, y colores; al año siguiente el compendio de la Geografía de n^tra^ Península e Islas adyacentes; y mientras nos divertíamos después en las traducciones de autores latinos, aritmética y Geometría, que posee V. E. a la perfección, trabajé los elementos de nuestra historia, explicando en ellos quantos sucesos memorables ha habido desde Ataulfo hasta nuestros días, manifestando los progresos, caídas, restauración y grandeza en sus t^pos^ respectivos». El compendio de Lógica que aquí mencionamos se titula *Apuntamientos lógicos,* y es más bien una teoría del conocimiento, en sentido amplio, con intercalaciones de psicología, fisiología, ética y aun pedagogía; falta en ella la lógica formal, que evidentemente era desdeñada por el autor (8).

La enseñanza elemental clara y suficiente de esta materia, debió de preocupar a Cavanilles, que indudablemente pidió consejo acerca de este punto a su entrañable amigo el gran historiador D. Juan Bautista Muñoz, el que le recomienda en carta fechada en Madrid en 3 de Junio de 1778 la *Lógica* de Du Marsais (9). Cavanilles declara en la suya que «Faltaría ciertamente a la justicia si de estos tratados me atribuyera otra cosa que la elección y orden de disponer lo que contienen, habiéndolo sacado todo de los autores que han tratado mejor dichos asuntos...» Esta obra, que manifiesta una influencia muy directa de Condillac, es interesante, en muchos aspectos, como reveladora de la posición intelectual y de las orientaciones de Cavanilles por entonces.

Estos elementos de Lógica, viene a decir, tienen la finalidad de distinguir lo verdadero de lo falso, y añade: «Es cierto que en ellos apenas se descubren los rastros de lo que en las escuelas llaman Lógica, pero esto depende de que en ellas se daba el nombre de Lógica a lo que era enteramente opuesto, enseñando a gritar y disputar de todo sin objeto ni método, olvidando lo necesario, que es el modo de

(8) Hemos podido consultar el ms. inédito de esta obra, gracias a la amabilidad del General Excmo. Sr. Valdés Cavanilles, al que nos complacemos en hacer público nuestro agradecimiento.

(9) Figura en el mencionado Archivo Valdés Cavanilles, Carpeta 5, núm. 8.

perfeccionar la razón y dirigir el espíritu para que no yerre en sus operaciones.»

«Finalmente, parecerá tal vez a alguno que he tratado muy de paso lo que toca al raciocinio, gastando otros libros enteros en explicar sus formas y figuras; pero me persuado que quantos piensen bien, conocerán lo fútil de trabajo semejante y lo dexarán a los peripatéticos capaces de digerir las cosas más crudas» (10).

Recogemos estos párrafos por lo que ellos contribuyen a pintar un espíritu y a señalar una posición intelectual. Por esta época es cuando Cavanilles ha tomado la decisión de formar en las filas de los estudiosos de la botánica. Una anécdota, con ciertos visos de leyenda, recogida por Lagasca y por Pizcueta, hace nacer esta decisión de haber oído repetir al primogénito del Duque una lección que acababa de darle el abate de Chaligni. Concretamente, el dato más terminante que tenemos hasta ahora acerca de su dedicación a esta actividad, es la declaración autógrafa que figura al frente de un cuaderno de carácter escolar en el que Cavanilles consigna sus primeros ejercicios de descripción de plantas, y dice así: «Empezé el estudio de la Botánica en el Otoño de 1780, y las descripciones contenidas en este tomo en 1782, que continué en los dos siguientes de 83 y 84. Hacíalas como aprendiz, sin el conocimiento que luego adquiriría tratando con los señores de Jussieu, Thouin, Lamarck, Desfontaines, Beauprés, etc., viendo los Jardines de Trianon y M. Monnier en Versalles; de Bellevue, Real de París y los de Cels y Saint Germain en la misma capital; otros famosos de Sevres; muchos de Bruxelles, y las plantas expontáneas de los sitios por donde iba viajando. Revolví Herbarios y autores; rectifiqué mis ideas y notando yerros y faltas en autores, empezé a preparar mis obras, publicando la primera en 1785» (11).

A primera vista parece extraño, dada su orientación y estudios anteriores, que prendiera tan rápidamente en él la afición por estos estudios, pero una reflexión sobre las causas que han debido inclinarle a ello, ofrece posibles caminos si se sabe buscar aquí y allá entre las notas que delatan el pensamiento íntimo del autor. Es verosímil que después de tanteos e incursiones por varios dominios de la ciencia, se haya decidido por uno determinado en el que estimaba posible desarrollar una investigación fecunda, vocación a la que le llamaban su amor a la fama y a la patria, y haya elegido éste, acaso con preferencia, a cualquier otro, a pesar de su formación predominantemente matemática, física y filosófica, porque ve allí, sobre todas las cosas, el imperio en la naturaleza de leyes racionales y deductivas, y acaso es

(10) *Apuntamientos lógicos*, fols. 64 v. y 65, y 65 v.
(11) Archivo Valdés Cavanilles, Carpeta 9, núm. 1, *Apuntes botánicos*.

esto lo que le enamora. Como dirá más tarde: «Puede reputarse cada una (esto es, cada planta) como un problema aislado, cuya solución pende de los principios fundamentales de la ciencia, reducidos a las partes de la fructificación y al orden del sistema adoptado» (12); es este concepto rígido del sistema acaso lo que le ha atraído, y aún exclama en otro lugar: «Es tan regularmente exacta la ciencia de los vegetales, perfeccionada como hoy la tenemos, que ninguna de las naturales la lleva exceso en la exactitud. La organización de las plantas suministra datos que no se encuentran en el reyno mineral. La uniformidad y constancia en reproducirse no da lugar a aquellos resultados opuestos que con freqüencia se observan en las operaciones químicas» (13). Es esta la visión de una ciencia dieciochesca absolutamente segura de sí misma y de sus métodos, contra la que romperá pronto la aguzada pluma de Lamarck, y bien distante de nuestros supuestos actuales: la botánica es aquí para Cavanilles una ciencia racional, absoluta, exacta; la química aún, Lavoisier no obsta, es una ciencia que con frecuencia conduce a resultados opuestos.

Insisto en que esto es posiblemente lo que ha inclinado a su espíritu racionalista y al que ha añadido para reformar su cultura humanística el peso de la lógica wolfiana, de las matemáticas y de la física, a seguir el sendero de la botánica; si la naturaleza obedece a leyes, tanto da seguir la ruta de Newton como la de Linneo. ¿Al fin y al cabo, podemos olvidar que Plinio oponía a la razón de las estrellas la de las flores y que en el siglo XVIII, saturado de la mecánica de los astros, era aún para los botánicos tema dilecto la determinación del reloj y el calendario de flora? ¿Acaso si proyectáramos en el plano de la ciencia experimental las ideas kantianas, el tiempo y el espacio serían otra cosa que la cuadrícula en que se inscribe la gráfica de la vida? Es probable que determinantes parecidos hayan obrado sobre otras vocaciones de su tiempo y no hayan sido ajenas a la de Mutis, a la vez astrónomo y botánico. Como ya he dicho en otra ocasión y lugar, no soy partidario de generalizar leyes históricas, pero no me parecen casuales estos hitos que marcan una evolución en la mentalidad científica dieciochesca en nuestro país y que, al parecer, se repiten en hombres que se han formado en diferentes momentos y en círculos distintos, como ocurre en este caso. Una reacción contra la escolástica tradicional, que toma su base para el ataque en la matemática, en la física de Newton, en la filosofía de Wolfio; el artificio de los sistemas botánicos tiene una génesis muy distinta de todo esto, pero aparente y temporalmente armoniza bien a su lado, y muchos espíritus tienden a cristalizar en

(12) *Descripción de las plantas que D. Antonio Josef Cavanilles demostró,* etc., pág. III.
(13) *Anales,* t. VI, núm. 16, pág. 122.

ellos un equilibrio permanente. Pero hay ya otras semillas en el aire: Kant va a modificar una parte de este cuadro, y el pensamiento de Lamarck está en germinación. Cavanilles, su amigo, no llegará a saber la nueva solución que se ofrecerá para aquellos problemas, tan distinta de la que él ha admitido por su parte, como luego veremos, y no es posible adivinar cómo hubiera reaccionado su espíritu en el caso de conocerla.

Decidido el camino que va a seguir, bastan cuatro años de trabajo intenso para que el sabio abate ocupe, con su primera aportación, un puesto entre los investigadores; es su disertación sobre el g. *Sida,* primer artículo de la larga serie que va a desarrollar con el nombre de *Monadelphia*. Pero antes, y como un inciso en su labor, verá la luz su primera publicación, hecha ocasionalmente, bajo un doble imperativo de patriotismo y de justicia. Mr. Masson, en un artículo de la Enciclopedia, ha puesto en entredicho el nombre de España, y Cavanilles no vacila en salir por sus fueros; no le detiene el hallarse en país extranjero y que la repercusión pueda ser desfavorable para la estimación de su obra, le cree un ambiente adverso o le señale entre los enemigos; así ven la luz en 1784, en París, las *Observations de M. l'Abbé Cavanilles sur l'article Espagne de la Nouvelle Encyclopédie,* que son rápidamente traducidas al castellano y al alemán (14). La obra encierra un contenido desigual y es, en gran parte, fruto de la improvisación, acumulando recuerdos y datos; su traductor al castellano podrá decirnos: «es verdad que no muestra todos nuestros tesoros y que está harto diminuto en algunos puntos, especialmente en la Literatura» (15), y su mismo autor la enjuiciará años más tarde escribiendo: «Esta fué obra de solas seis semanas, hallándome fuera de la patria, sin libros y con poquísimos socorros» (16), pero ello no le quita su valor polémico, la rápida eficacia de la respuesta, aquella afirmación incontrovertible proclamando que «Un autor juicioso se propone como fin en su obra el avance de las ciencias y el progreso de las luces, una crítica sensata y mesurada anuncia su intención y sus conocimientos; pero no escribe para ultrajar a una nación entera, pintando su composición con los colores más negros y más falsos que puedan sugerir la enemistad y el odio» (17), y añade que estaba reservado a M. Masson ofrecernos el modelo de ignorancia más culpable y la presunción más audaz.

Este ágil espíritu polémico que muestra sus características de arrojo

---

(14) Más detalles bibliográficos sobre ésta y las otras publicaciones de Cavanilles, pueden verse en la lista que figura al final de este trabajo.

(15) *Advertencia* del traductor, que era D. Mariano Rivera.

(16) Carta de Cavanilles a Mutis, desde París, de 1 de Mayo de 1786, publicada por Gredilla en su *Biografía de José Celestino Mutis,* Madrid 1911, pág. 290.

(17) Cavanilles, *Observations,* pág. 1.

y decisión, vuelve a asomar a su pluma en las distintas controversias en que ha tomado parte, y adquiere toda su viveza cuando se siente atacado por su nacionalidad, como lo hace frente a alguna insinuación de L'Heritier: «Una nación, cualquiera que sea, merece un gran respeto: he ahí mi manera de pensar» (18). Mas como sabe que la mejor respuesta a los desdeñosos juicios ajenos no es otra que la revalorización de los autores nacionales y la asimilación de su espíritu, Cavanilles volverá más adelante sobre la obra de los naturalistas españoles y merecerá, entre otros títulos, el de ser uno de los promotores de nuestra historia científica, y su espíritu perdurará en su escuela, en la que los nombres eminentes de Lagasca y de Clemente no se desdeñarán en anotar la *Agricultura* de Herrera, pero al mismo tiempo sabrá aunar, como estos y otros eminentes científicos españoles, la asimilación de la cultura tradicional con la incorporación de las nuevas ideas y con una amplia y general devoción por el progreso científico.

Otra muestra de su decisión y de su independencia de carácter, la da el planteamiento y desarrollo general de su obra, independencia que señalamos como un hecho y no en un sentido apologético, tanto en lo que le favorece como en lo que le desfavorece. Aunque llama alguna vez a Jussieu maestro, es lo cierto que ve en él a un profesor, un amigo y un admirado botánico, pero que no se considera estrictamente discípulo suyo, y que, por el contrario, subraya su apartamiento del llamado *Método natural de Familias botánicas*, aunque sobre ello se justifique en la forma que veremos después; su verdadero maestro es Linneo, al que sigue su espíritu metódico, el Linneo triunfante de ese edificio armonioso y en gran parte arbitrario que es el *Sistema Sexual* —no se olvide que hay otro Linneo, casi ignorado por la historia y por la crítica, que es el Linneo de los *Fragmenta methodi naturalis*—. Por ello, si está con Linneo está entre los reformadores de Linneo, y su *Monadelphia* va más allá de los límites linneanos, unas veces con motivo y otras sin él, por eso modifica el alcance de los aforismos y reglas linneanos, contestando orgullosamente a las observaciones de L'Heritier: «Que Mr. L'Heritier siga siempre la *Philosophia botanica* de este grande hombre: por mi parte, me separaré de sus leyes cuando encuentre otras más exactas en la naturaleza, que es el libro abierto a todo el mundo» (19), y de un modo semejante contestará más tarde a otras impugnaciones semejantes de Hipólito Ruiz.

---

(18) Publicó esta respuesta a L'Heritier, Cavanilles, en el núm. 51 del *Journal de Paris*, y la reimprimió al final de su *Septima Diss. Bot.*, bajo el título *Antonii J. Cavanilles Reg. Sc. Acad. Upsal, Soc. Observationes in quintum fasciculum D. L'Heritier*, la cita señalada figura en la pág. 393.

(19) En el mismo lugar de la cita anterior.

La iniciación de sus publicaciones botánicas.—La publicación de la *Monadelphia* suponía un vasto plan de trabajo, acometido según una determinada perspectiva general y con una cierta originalidad en la elección del tema. Eran raros, en efecto, por entonces los trabajos de naturaleza monográfica, aunque se le puedan buscar precedentes en los que Linneo ha llamado *Methodi partiales*, como el de Morison sobre las umbelíferas, los de Ray y de Scheuzer sobre las gramíneas, de Dillenio sobre los musgos y alguno otro que pudiera añadirse, como los de Vaillant y de Pontedera sobre las compuestas. Cavanilles tuvo el acierto de delimitar un campo de estudio definido, sin dejar por eso de seguir, como lo prueban los resultados obtenidos después, de trabajar sobre los demás grupos de las fanerógamas y aun de ciertas criptógamas.

Por otra parte, adquirió en este terreno una autonomía completa desde el momento en que él mismo aprendió a representar en sus dibujos las imágenes de las plantas estudiadas, lo que consiguió tan pronto, que la casi totalidad de las láminas contenidas en la *Monadelphia* y todas las correspondientes a sus demás publicaciones, son obra de su lápiz y tienen el carácter magistral que todos conocemos, juntándose en ellas la exactitud del observador al gusto depurado del artista, que se manifiesta por igual en los bellos paisajes que enriquecen su *Reino de Valencia*.

Linneo había dividido la *Monadelphia* en tres grupos: *Pentandria, Decandria* y *Polyandria;* Cavanilles empieza la publicación de sus *Dissertationis* por los géneros y especies correspondientes al último, al que pertenecen las malváceas de hoy; su primera memoria está dedicada al género *Sida* y ve la luz en París en 1785, añadiendo a la diagnosis de este género la posesión de cápsulas uniloculares dispuestas circularmente e inserción de los estambres en el extremo del tubo, siendo sus filamentos nudosos o articulados, y distinguiendo dos géneros nuevos que han prevalecido (20): *Anoda,* por su cápsula multilocular, y *Palaua,* con cápsulas monospermas dispuestas irregularmente sobre la placenta (tálamo) central y común. Describió también un tercer género nuevo dedicado a su corresponsal y amigo Trigueros (g. *Triguera*) y que resultó había sido descrito poco antes, en 1784, por Murray con el nombre de *Solandra,* por lo que más tarde volvió a dar el nombre de *Triguera* a un nuevo género de solanáceas. Este trabajo, con el que hacía sus primeras armas, fué presentado a la Acade-

(20) Advertimos que tomamos en este caso, y tomaremos en general para estas apreciaciones, como norma, el consentimiento de los botánicos, y como expresión más inmediata del mismo, los resultados contenidos en el *Index Kewensis,* no porque demos a estos resultados un valor absoluto, sino porque este sentir general puede servir como base, al menos para una valoración histórica, que creemos suficiente para el objetivo perseguido en este trabajo.

Todo ello, reservando nuestros puntos de vista personales acerca del valor objetivo de los géneros, que nos llevaría a una exposición y discusión impropias de este ensayo.

mia de París y aprobado por la misma con el informe de Adanson y A. L. de Jussieu, en el que se dice: «Este trabajo, que ha exigido muchas investigaciones y un examen detallado de los caracteres específicos, nos parece en general bien hecho y adecuado para dar una idea más exacta sobre uno de los géneros más extensos del reino vegetal». Adviértase que en lo tocante al g. *Sida*, Linneo había llegado a reunir 27 especies, Lamarck había completado hasta 32 y Cavanilles describe 77.

Las disertaciones siguientes se suceden indicando la continuidad en el esfuerzo de un trabajador infatigable; la segunda, en 1786, sobre otros géneros de malváceas; la tercera, en 1787, comprende otros géneros de malváceas y esterculiáceas, entre los que son nuevos *Pavonia*, *Ruizia*, *Dombeya* y *Assonia*, novedades que no sólo son admitidas por los ponentes de la Academia de París, que fueron para esta memoria el mismo Jussieu, Fougeroux y Lamarck, sino que han sido confirmados posteriormente, aunque las formas de *Assonia* hayan sido incorporadas con las de *Dombeya;* al botánico español Cienfuegos, del siglo XVII, dedicó su género *Cienfuegosia*, y había separado también otro con el nombre de *Laguna*, que no ha sido admitido después, habiéndosele refundido con *Hibiscus*. En esta misma disertación tercera figuran las especies de los géneros de geraniáceas, debidos a Linneo, *Hugonia* y *Monsonia*, y el *Index analyticus Geraniorum*. Al género tipo de esta familia, *Geranio*, se contrae la cuarta disertación, del que se dan 128 especies con 49 láminas, en el mismo año de 1787, y en el que se modifican los caracteres que Burman había tomado en cuenta para la distinción específica de sus muchas formas.

Si la primera disertación había obtenido una acogida favorable, el éxito de las siguientes aumenta con rapidez, y si a la primera se habían hecho algunas observaciones, debidas sin duda a Adanson, sobre las dificultades inherentes a una buena distinción de determinados caracteres en plantas secas, en las siguientes se nota cómo se concede rápidamente a nuestro autor un prestigio de maestro; no sólo se admiten sin discusión y con los mayores elogios los resultados obtenidos por él, sino que se llega a señalar su labor como modelo, cuando se dice, por ejemplo, sobre la tercera disertación, que sería de desear que cada familia de plantas fuera tratada así, como lo son las malváceas.

En 1788 se publican la quinta y la sexta disertaciones, que contienen más esterculiáceas, malváceas y bombáceas, con algunas otras formas consideradas por el autor como afines (caso de *Styrax*), a las que se añade un grupo de monocotiledóneas de los géneros *Galaxia*, *Ferraria* y *Sisyrinchium*, de las que entre doce especies hay cuatro nuevas, y otorgándose nuevas felicitaciones al autor por las mismas. La séptima, de 1789, centra su atención sobre un grupo de géneros de meliáceas, lo que prueba, como se ve por otros detalles, que al desarro-

llar su *Monadelphia,* Cavanilles no desprecia la aceptación de grupos naturales, aunque ello no constituya para él una preocupación fundamental, como lo son los géneros y las especies. En este caso no sólo se conserva un grupo de «géneros absolutamente vecinos, de tal relación entre sí, que no pueden ser separados en el orden natural», como dicen Jussieu y Lamarck en su informe, sino que se corrige con acierto a Linneo al aproximar a las otras formas, que constituyen dentro de la denominación general de la monadelfia un tronco de otros afines, este grupo de Geraniales que el sabio sueco no había aproximado a aquéllas; de los nuevos géneros propuestos, *Strigilia* no ha prevalecido; por referirse hoy a *Styrax* y *Portesia,* ha sido identificado con *Trichilia,* pero en cambio, *Sandoricum* se considera como de Cavanilles por haberlo caracterizado sobre las incompletas noticias de Rhumphe.

Igualmente quedan mejor señaladas en la obra de Cavanilles otras afinidades al llevar los *Erythroxylon* al lado de las demás geraniales, confirmando a Brown frente a Linneo y coincidiendo con Adanson, al estimar las relaciones de las malpighias con los geránios; comprendidas estas plantas en la disertación octava, de 1789, seguramente una de las más bellas en cuanto a las láminas, le sigue la novena en 1790, ya publicada en Madrid, con el resto de las *Malpighiaceae,* en las que no sólo se añaden muchas especies de *Banisteria,* sino que se establecen tres nuevos géneros, conservados posteriormente, a saber: *Tretrapteris, Molina* y *Flabellaria.*

Preparado el resto de su obra, se publica la décima y última parte de ésta, con láminas, como las anteriores, dibujadas por su mano y grabadas por Sellier en el mismo año, incluyéndose en ella el género *Passiflora;* al traer este género con los precedentes, lo hace considerando que está entre ellos mejor que en la *Gynandria,* pero sin pretender visiblemente suponer una afinidad natural que, por otra parte, aún nadie había dilucidado por entonces, puesto que Adanson y Lamarck lo aproximaban a las Caparidáceas y Jussieu lo hace afine a las Cucurbitáceas.

Para realizar esta ingente labor y aparte de profundos conocimientos bibliográficos, Cavanilles dispuso de los materiales que le proporcionaban el Jardín Botánico de París, el del Trianón y otros que anteriormente se han mencionado; los ricos herbarios de Jussieu, Thouin y Lamarck; plantas remitidas o traídas por Dombey, Sonnerat, Adanson y algunas enviadas por sus corresponsales españoles, especialmente el andaluz Trigueros, al que hemos citado antes, con motivo del género que le dedicó de una nueva solanácea que dió a conocer como apéndice a su segunda disertación, con otras cultivadas en el Jardín Botánico de Madrid, remitidas por Palau, y otras procedentes de la expedición peruana enviadas por Gómez Ortega. Aparece este último punto al examinar la correspondencia del entonces Director del Botánico de

Madrid con el sabio valenciano, y muestra las relaciones entre los dos en un aspecto bien diferente del que habían de presentar después.

Era natural que Cavanilles tratara de aumentar y perfeccionar su obra con el estudio y la descripción del mayor número de formas posibles, pero era igualmente explicable que los botánicos de la expedición del Perú, y especialmente por cuestión, sin duda, de carácter, Ruiz, no vieran con buenos ojos que otro se anticipara a publicar lo que ellos consideraban como premio debido a su esfuerzo, y se comprende igualmente que en las esferas del Ministerio disgustara el hecho de que Dombey se anticipara a hacer públicos los materiales obtenidos en una expedición organizada por el Estado español, aunque también tenga para nosotros disculpa el afán de éste por mostrar una parte del tesoro obtenido en ella. Pues bien, descrito a grandes rasgos este estado del ambiente, leamos el siguiente párrafo de una carta inédita de Ortega: «Remito a Vmd. varias especies de nras malvaceas; y aun de las que he recibido del Perú contra el consejo expreso (sea esto dicho reservadamente como todo lo demás) de los Sres de la Junta de este Jardín, que han sentido con el Ministro de Indias que no bien informado Vmd. de los descubrimientos de la Expedición Botánica del Perú y de los derechos de cada individuo de ella, haya publicado como propios de Mr. Dombey los que quizás reclamarán sus compañeros los Españoles; y aquí entra otro manantial de mis disgustos. Siguiendo la correspondencia en beneficio de ambas Naciones, he experimentado el dolor de que con nro Ministerio he pasado plaza de apasionado a Mr. Dombey, de q.^{n} conservo cartas de gracias p.^{r} lo q.^{e} he procurado servirle, y aunque esto no me ha quitado el crédito con personas tan cuerdas q.^{e} quando más lo han atribuído a un pundonor quixotesco hacia un sabio estrangero, mi Amigo, con todo no ha sido ese el camino de lograr mis mayores satisfacciones; y al contrario de parte de Mr. Dombey he visto en los últimos tiempos una tibieza que me obliga a presumir que ignora las pendencias que yo he reñido por él en la forma q.^{e} corresponde a mi respeto, con la superioridad y con otros, según consta auténticamente del Exped.^{te}» (21).

Con estos elementos fué elaborando la obra que sumariamente hemos examinado, siendo de alabar, no sólo el acierto en los resultados, sino la

---

(21) Carta de Gómez Ortega, fechada en Madrid, a 18 de Noviembre de 1785, que figura en el Archivo del Excmo. Sr. D. Luis Valdés Cavanilles.

Hay otra de 8 de Marzo del mismo año en que se comunica a Cavanilles el nombramiento de correspondientes, y envío de los oportunos títulos, del Real Jardín Botánico de Madrid, hechos por la Junta del mismo, a su favor y al de D. Ignacio Ruiz de Luzuriaga, diciéndole al primero otorgarse «para ligero testimonio del aprecio que hace de su mérito, con la más cordial y expresiva enhorabuena que yo haya dado en mi vida.»

En la misma se dan instrucciones referentes al intercambio de plantas vivas entre ambos Jardines, y se remiten a Cavanilles semillas de *Sida* de varias especies.

clara visión con que supo ejecutarla por partes o disertaciones sucesivas, no tratando desde el primer momento de sacrificar su realización a un ansia perfeccionadora que ha sido la culpable, por ejemplo, de que obras como la de Mutis y parte de la de Ruiz y de Pavón no hayan visto la luz en el momento oportuno. Cavanilles no pierde el tiempo en la suya: la revisa, adiciona y corrige en sus partes primeras a medida que va realizando las sucesivas; mantisas, índices, notas, vienen a sumarse al complejo; ello resta quizás, a veces, armonía y sencillez al edificio, pero vale más la eficacia de esta realización que lleva el sello del esfuerzo de cada día que esas otras que han quedado en la oscuridad y en la esterilidad por una desmesurada ansia de perfeccionamiento. El que en el dominio de la ciencia—insistamos en la ejemplaridad aleccionadora—quiere dar a luz algo perfecto y acabado desde el primer momento, frecuentemente no llega a hacer nada, hay que saber proceder con la modestia y el conocimiento de la propia limitación, pero al mismo tiempo con la decisión precisa para ofrecerse a la crítica y a la consideración de los demás, ya que el trabajo científico es esencialmente cooperación y en él se deben huir por igual la vanidad y la poquedad. Se advierte en una de las cartas de Jacquin a Cavanilles cómo aquel ilustre botánico vienés ha sabido admirar las justas proporciones que nuestro compatriota ha conseguido dar en la práctica a su obra. Laborar, perfeccionar la labor durante la ejecución de sus nuevas partes y rectificarla cuando es preciso, este parece ser el lema que ha seguido Cavanilles en su *Monadelphia,* y hasta tal punto que una vez concluída por partes no ha tratado de reelaborarla en vista de los resultados obtenidos, sino que se ha limitado a anteponer a su primera disertación un *Praefatio in universum opus,* en el que se condensan los principios que ha seguido en el desarrollo de su obra, o, más probablemente, como venimos confirmando en casos semejantes y como se trasluce en éste por el cotejo de los textos, aquéllos a que ha llegado a lo largo de su estudio sobre los materiales contenidos en la misma. A guisa de conclusión ha llegado a establecer como bases para su *método* en la *Monadelphia:* 1.°, que las plantas lleven estípulas o no *(stipulata aut non stipulata);* 2.°, que el germen (ovario) sea pedunculado o sentado *(germine stipitato aut sessile);* 3.°, que los estambres en su base formen (por concrescencia) un cuerpo urceolado o tubuloso *(urceolata aut tubulosa);* 4.°, que el cáliz sea sencillo o doble (es decir, con calículo o sin él); 5.°, consideración del número de estambres *(pentandria, decandria, dodecandria, polyandria)* (22).

(22) Por no alargar excesivamente este trabajo, no transcribimos el desarrollo de estos principios que se hace en la *Characterum tabula* contenida en el *Praefatio* mencionado, inserto al principio del tomo I de la *Monadelphia,* antes de la *Dissertatio botanica de Sida,* así como de la Clave de géneros en la que la misma se expone y sintetiza.

No pretendemos formular ningún juicio crítico sobre esta conclusión sistemática, que en rigor no nos parece ni mejor ni peor que los otros *Methodi partialis* vigentes en esta época; claro está que para nosotros, como todos ellos, no tiene, en principio, otro valor que el meramente pragmático, pero el estudio de esta cuestión general (que ya habemos iniciado) esperamos seguirla adelante en otro lugar.

Durante este período mantiene relaciones científicas, especialmente con A. L. de Jussieu, Lamarck y Thonin, círculo que se va ampliando, puesto que más tarde le vemos en relación con Thunberg, con Jacquin y con Banks y otros sabios. Había herborizado en diferentes puntos de Francia; frecuentaba, como se ha visto por una cita anterior, diversos jardines botánicos o de aficionados; cultivaba él mismo plantas en un jardín que el propio Duque del Infantado poseía en París (acaso en Issy, donde aparecen fechadas muchas cartas de Cavanilles), y en el hotel de este mismo señor aparecen datadas y dibujadas la mayor parte de las láminas originales de la *Monadelphia*. Testimonio de otros viajes suyos nos quedan en alguna referencia, puesto que consigna en uno de sus opúsculos sobre la rabia su estancia en Bruselas y alguna de las relaciones adquiridas allí (23); por sus *Controversias* sabemos que en 1787 estuvo en Madrid (24), recibiendo varias distinciones, y entre ellas, probablemente la de Abad de Ampudia, y en 1789 ostenta el título de *Scientiarium Upsalensis Academiae Socio*.

Desarrollo de sus trabajos sucesivos.—Desde su regreso a España en 1789, y además de dar a la prensa, como habemos dicho, las dos últimas partes de la *Monadelphia*, trabaja Cavanilles en el Jardín Botánico de Madrid, preparando nuevas publicaciones. Tropezó para ello con ciertas resistencias por parte de Gómez Ortega, que requirieron para vencerlas una R. O. que franqueaba a nuestro abate las puertas del Jardín, pero que revela un cambio en las relaciones cordiales, en apariencia al menos, que hemos visto al principio entre los dos botánicos. Como historiadores fieles, no podemos dejar de referirnos a esta pugna, fundada en parte en convicciones más o menos teóricas sobre el fundamento de la descripción de nuevos géneros y especies nuevas, y particularmente sobre el valor que para cimentar tales descripciones presentaban los caracteres de las plantas de herbario o esqueletos, como entonces se decía, y por otra, en motivos de emulación que eran difíciles de evitar, como hemos visto, entre hombres cuyas esferas de actividad interferían en parte, y entre los que no había un vínculo superior que

(23) Como hemos visto, lo confirma la nota transcrita en la pág. 8.

(24) Véase la referencia a estos viajes y a su ulterior regreso a Madrid en 1789, en la *Colección de papeles sobre controversias botánicas*, págs. 4 a 6.

los uniera. Otorgada en general la razón a Cavanilles frente a sus impugnadores Gómez Ortega y Ruiz, no requiere aquél defensa; más ágil y agudo en la polémica, más abierto, franco y declarado en la forma y exposición de las discusiones, por lo que sólo nos permitiremos descargar en parte a sus antagonistas, hombres también de mérito y servicios indudables, consignando hasta qué punto son disculpables debilidades y flaquezas fundadas en la emulación, y hasta dónde puede disculparse el recelo de Gómez Ortega ante una nueva figura brillante que oscurecía una parte de su actividad y que, por sus poderosas relaciones, amenazaba su hasta entonces indiscutida autonomía al frente del Jardín Botánico de Madrid, y no se olvide que sean cualesquiera las deficiencias que en esta función se le puedan señalar respecto a la falta de herbarios y al desarrollo mejor o peor de las escuelas, es lo cierto que de allí había salido un plantel de discípulos como Pavón, Ruiz, Cervantes, Longinos, Boldo y otros, y se habían echado las bases para las expediciones del Perú y Chile y de Méjico, y que ya sólo este acierto en la labor y en la selección de las personas, indican en Gómez Ortega un celo y capacidad nada comunes; ya hemos disculpado antes, en lo que de disculpable tiene, la actitud de los botánicos de la expedición del Perú, por lo que no es menester insistir sobre este punto. Por otro lado, y en cuanto al fundamento científico que pudieran tener, estas discusiones no eran únicas por aquellos tiempos, y Adanson profesaba por igual, como explorador de apartadas regiones, aversión manifiesta a los botánicos de gabinete, y hablaba de lo diferentes que eran las plantas de la naturaleza al herbario. Como pasa a menudo, todos tenían, en parte, razón, aunque las debilidades humanas deformaran esta razón proyectándola más allá de los límites de lo razonable.

Hecho este descargo histórico, que nos parece inexcusable ante hechos que no pueden ser soslayados, continuemos el examen de la labor de Cavanilles; no se limitaba éste en sus estudios a las escuelas del Jardín Real de Madrid, sino al Huerto de la Priora, al jardín del Duque del Infantado y a los alrededores de la villa, constando especialmente sus herborizaciones en Méntrida, a la que dedicó una descripción incluída en sus *Icones*. Era esta publicación la que iba a coleccionar los resultados de sus nuevos trabajos botánicos en seis grandes tomos, el primero publicado en 1791 y el último en 1801, y en los que se condensan la mayor parte de las investigaciones fitográficas hechas por él desde su regreso a Madrid hasta poco antes del fin de sus años. Pero durante la elaboración de esta obra monumental, trabajó en otras actividades y desempeñó otras comisiones, ligadas o no con ella. En el mismo año de 1791 recibió un mandato para recorrer España y publicar los resultados de sus investigaciones, especialmente en el dominio de la ciencia de las plantas. Emprendió esta tarea con el estudio de su que-

rida región levantina, donde había tenido la cuna y donde se había desarrollado su juventud; duraron estos viajes hasta fines de 1793, y de ellos nació la publicación de su *Reino de Valencia,* hecha dos años después. El mismo año vió la luz el segundo tomo de *Icones* y el siguiente el tercero, lo que demuestra hasta qué punto era continuada e infatigable su labor.

El Reino de Valencia.—Esta extensa descripción monográfica, cuyo título exacto es el de *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y frutos del Reyno de Valencia,* es, como se ve por él, un amplio tratado, en el que se archivan cuantos datos y detalles, en los más variados aspectos, afectan a una gran parte de la hermosa región levantina, no sólo en el aspecto histórico-natural y en el geográfico, sino en el económico, cuyas relaciones con aquéllos sabían conocer, y sentir también, los hombres del final del XVIII y en el demográfico. A Cavanilles le interesa aquí no sólo la botánica regional y los cultivos conexos, sino el estado social y los problemas de la industria, los datos históricos y sus relaciones con la población coetánea, la estructura geológica de las comarcas visitadas junto con su orografía e hidrografía, a la par que las antigüedades y los hallazgos arqueológicos.

Si la revisión de todo esto representaba un cierto apartamiento de la que era por entonces su labor fundamental, quedaba, por otra parte, compensado con la ocasión que le ofrecía para despleglar sus dotes de observación, su agudeza en juicios y reflexiones, su vasta cultura, que le permitía enfocar y recoger aspectos muy diferentes de las cosas, y una capacidad en dominios tan distintos que va desde la posibilidad de levantar un mapa de la región visitada por él, hasta trazar con su lápiz bellos paisajes en los que la topografía de los lugares junta su encanto a la belleza de las ciudades. Así, desde el Maestrazgo hasta Orihuela, pasando por la ciudad del Turia, van dejando en sus láminas recuerdos imborrables de una época, así como sus páginas se convierten en un archivo precioso que habrá de consultar todo el que quiera saber cómo era una de las regiones más interesantes y ricas de España, y cuál era su estado económico y social a finales del siglo XVIII.

Acusa aquí Cavanilles ese sentido íntimo de fusión con la naturaleza, ese goce estético en su presencia que es acaso otra de las raíces de su vocación como botánico, raíz que, soterrada acaso desde su juventud, se ha manifestado más tarde como el sello y el signo de una tierra que ha dado muchos aficionados y cultivadores de esta ciencia.

Es este doble sentido de amar y conocer a la vez el que define al verdadero naturalista, y el que constituye su goce y su premio. Rezuma

tal sentimiento en las páginas de esta obra, que acaso por estar más lejos de los confines de la ciencia pura, no podemos dejar de tratar aquí si queremos trazar una semblanza exacta del espíritu y la labor de nuestro biografiado.

Nos cuenta como, para realizarla, atravesaba llanuras y barrancos, subía a los montes, examinaba piedras, tierras, fósiles y metales; estudiaba el curso de los ríos y la distribución y uso de las aguas, lo mismo que los progresos y defectos de la agricultura. Transciende de sus líneas la emoción con que admira la grandiosidad de las montañas, los trastornos que en el curso del tiempo las modifican, el trabajo indescriptible de las aguas al abrirse paso a través de los obstáculos insuperables y el arte representado por la infatigable industria de sus coterráneos, los mil canales de riego que surcan el suelo en todas direcciones como venas fecundas, la multitud de árboles cargados de fruto, la rica huerta, tapiz de variadas cosechas. Me limito a extractar y glosar párrafos que algunos son extremadamente literarios, pero la ciencia del dieciocho era así y no he de ocultar sus facetas; no todo han de ser breves frases latinas y recortadas y sistemáticas descripciones de esqueletos de herbario; al lado de ellos, una cálida emoción que desborda y que no sabe o no pretende encerrar en formas lógicas el ímpetu que vierte en imágenes líricas. Cavanilles se extiende en pormenores petrográficos y geológicos tratando de la naturaleza de los terrenos y de su constitución: «Allí se ven con claridad y se pueden contar las varias capas y diferentes substancias de que se compone el actual terreno. Casi siempre alternan porciones horizontales de marga con otras de cantos rodados, los más de la misma náturaleza que los montes vecinos de donde baxaron con las aguas, y otros que la tienen diferente parecen fragmentos de masas que ya no existen»; los montes y cerros del reino «deben su origen a los cuerpos orgánicos que vivieron en el mar»; son de calizas, y se notan en ellos bancos de hasta 30 palmos de grueso, formados de conchas amontonadas y dispuestas por familias, muchas veces con su barniz natural y casi siempre con su forma primitiva. «Es cierto—añade—que la petrificación no está siempre completa en dichos bancos, pero su posición casi horizontal y su paralelismo, dan indicios ciertos del origen que debieron tener en el fondo de las aguas». «Parece, pues, cierto, que los montes del Reyno de Valencia se formaron en el fondo del mar, cuyas aguas cubrieron la superficie que habitamos» (25).

De aquella enorme masa que salió del fondo del mar—continúa—nos quedan hoy, por un lado, cerros, y, por otro, altos montes; los primeros resultaron «de lentas descomposiciones y otras causas ordina-

(25) *Op. cit.* t. I, pág. III.

rias»; para alterar su forma primitiva, «bastaron las causas ordinarias, esto es, la alternativa de humedad, calor, vientos, yelos y lluvias»; pero para mudar el paralelismo de los montes, para desmoronar en breve sus empinadas puntas y hacer en ellas cortes perpendiculares de muchísimas varas, fueron indispensables causas extraordinarias. Los bancos de nuestros montes forman ángulos agudos con el horizonte, abiertos hacia el mediodía; las cuestas, desde la raíz hasta la cima, son suaves por el norte; los despeñaderos y cortes están siempre al mediodía. Nada de esto se puede atribuir a pura casualidad, sino a poderosas causas. El lo atribuye (26) a las aguas en alguna violenta conmoción de la tierra. No seguiremos la ingeniosa hipótesis en que el autor deslinda las acciones que hoy llamaríamos orogénicas, explicándolas por el neptunismo, y separándolas de las epigénicas, que analiza muy bien.

Hay aquí y allá en esta obra muchas observaciones sobre materiales minero o litológicos: alabastro en Náquera; en los montes de Ayodar, en Planes y Moixente, «gran número de cristales conocidos con el nombre de jacintos de Compostela» (27); sobre ellos se pregunta, en otro lugar, de este modo: «hasta aquí había hallado siempre estos cristales en lomas yesosas y nunca engastados en peñas areniscocalizas. ¿Preexistieron a la formación de ellas o se cristalizaron quando la masa estaba aún como desleída?» (28); cita los mármoles de Cervera, cinabrio en las minas de Pavías y un mineral hallado entre la Baronía de Ayodar y la de Pavías, que, según le aseguró D. Andrés del Río, era el *Cobaltum ocraceum nigrum fragile de Werner* (29). Otras determinaciones de los objetos del reino mineral mencionados en la obra son, según declara su autor, debidos al mismo del Río, o a D. Floriano Coentanfao, profesor de Mineralogía e individuo de la R. Academia Médica de Madrid (30).

Aquí o allá se glosan o comentan ideas geológicas de Saussure, de Pallas y otros; se menciona la hipótesis del abate Olivi sobre sedimentación marina, y se llega a esbozar una teoría morfogénica regional en la que el mar desempeña el principal papel en el modelado (31); los montes de Vilafamés le sugieren estas reflexiones: «Aquí el mármol se formó después de las amoladeras, puesto que descansa sobre éstas y las tiene por base. ¿Qué causas pudieron concurrir a hacinar despojos de los vivientes del mar para preparar los mármoles, a preparar de ante-

(26) *Ibidem*, págs. IV y V.
(27) *Ibidem*, pág. V.
(28) *Idem*, t. II, pág. 154.
(29) *Ibidem*, pág. 105.
(30) *Ibidem*, pág. 185, nota.
(31) *Idem*, t. I, pág. 76.

mano materiales para las amoladeras y a formar masas sin confusión? ¿Existieron siempre los cuerpos de nuestro globo con los mismos caracteres que presentan, o los mudaron hasta alterar aquéllo que los naturalistas creyeron constituir la esencia o naturaleza de cada uno de ellos?» (32); y hablando de la Muela de Ares: «El hallarse las conchas por familias y en situación plana, teniendo su interior relleno de la misma materia que las cubre, y mucho más el ocupar alguna vez treinta pies de espesor entre bancos marmóreos, destruye la opinión de nuestro Torrubia y otros, que lo atribuyen todo al diluvio universal» (33).

Lleva su interés hasta el análisis de las aguas, y aquí nos muestra nuevamente la extensión de sus conocimientos cuando dice: «Sería bien analizar estas aguas y otras muchas del reyno, ocupación que entró en el proyecto de mis viajes y la emprendí provisto de lo necesario; pero se me rompieron los frascos y demás instrumentos, unas veces por caer las caballerías, y otras por el poco cuidado de los que las cargaban y descargaban dos y tres veces al día».

Allí quedan en sus páginas el cultivo del arroz y el del naranjo, con los del almendro, el olivo y el algarrobo; consideraciones higiénicas y económicas acerca de los arrozales, problema apasionante entonces en la región levantina; las industrias de la seda, los paños de Alcoy, la papelera, la aceitera y la salinera, y sobre todo ello va formulando apuntes y sugestiones ya económicas, ya técnicas, ya político-sociales. «Desea el Gobierno que se aumente y prospere nuestra especie, promulga leyes a favor de la agricultura, intenta desterrar el ocio perjudicial al Estado y a las costumbres; y en estos montes se redoblan los obstáculos a la industria rural, se procura entibiar el laudable ardor de los colonos y se ve una especie de guerra declarada a la porción más útil del Estado, que son los labradores. Con pretexto de criar árboles para la marina real, se acotan términos inmensos, muchas veces inútiles para el fin que se intenta», y poco después añade que para los mismos fines se expropian los nogales «dando por cada uno quatro reales, aunque rindan al dueño anualmente cien reales de fruto», y sigue: «No debo yo prescribir leyes en un asunto que depende del Ministerio, pero creo que sería culpable mi silencio si no hiciese ver lo que tiene todos los caracteres de abuso, introducido y fomentado ciertamente sin ciencia cierta de los superiores» (34); o se lamenta del exceso de los derechos señoriales y denuncia que «suelen ser tan crecidos los derechos que el cosechero paga en muchos pueblos por moler la acituna, que el que adeudan treinta pies, es más que suficiente para pagar la construcción y reparos del

(32) *Idem*, t. I, pág. 57.
(33) *Ibidem*, pág. 76.
(34) *Ibidem*, pág. 26.

molino. Pueblo hay cuyo Señor se lleva la mitad del aceyte» (35). Los bienes de propios, los de las comunidades, las competencias entre agricultores y ganaderos, las obras hidráulicas y otras muchas cuestiones interesantes, son señaladas en diversos lugares de esta obra.

Ni que decir tiene que las características de la vegetación no habían de ser descuidadas por tan celoso botánico; Cavanilles pensó al principio dividir su obra en dos tratados: el primero consagrado a la descripción, población, agricultura y frutos del reino, y el segundo a la parte puramente botánica (36); pero después pensó sin duda otra cosa, ya que la obra publicada sólo corresponde al primer punto, y las novedades botánicas halladas fueron incluídas, como diremos luego, en los *Icones*, pero enriqueció esta de que ahora tratamos con el índice de las plantas halladas y mencionadas en diferentes lugares del texto, siguiendo la clasificación de Linneo, y en el que se incluyen también las exóticas cultivadas en la región. Así se consignan muchos datos interesantes acerca de la distribución de las especies y menciona éstas con una rica terminología que no sé si ha sido recogida como es debido para enriquecer nuestro vocabulario, pues Cavanilles sabe castellanizar los nombres linneanos (en el caso de que éstos carezcan de sinónimos vulgares) con una elegancia irreprochable, como puede verse por este ejemplo: «Sobre la Muela crecen muchos arbustos, como el texo, el acebo, el espino, el viburno común, el cornillo y el mostellar; se halla con freqüencia el ramno humilde pegado siempre a las peñas, los tomillos común y piperela, la algedrea de monte, el sello de Salomón, los antílides vulneraria y de monte, el geranio encarnado, el vencetósigo, el aliso espinoso, la pimienta de España, el sisimbrio monense, etc. El bérberis oficinal, el tilo, el mostellar de hoja recortada, varias centauras, siderítides y gramas se ven en las faldas, con la yerbapastel, el afilantes y algunas umbeladas, que pueden dar ocupación gustosa a cualquier botánico» (37). ¿Cuánto se enriquecerían el lenguaje y la literatura si los hombres de letras supieran recoger este caudal y utilizar sus imágenes y transportarlas a tropos ensanchando, como lo hicieron en su tiempo los autores antiguos, los límites conocidos en el arte y enriqueciendo el contenido de la naturaleza? La primera riqueza del saber popular, plasmada en el lenguaje, se incrementaría así en lugar de empobrecerse con el olvido y el desuso, y con ella, paralelamente, la sensibilidad artística, el poder descriptivo y el goce profundo que suscita la evocación de las imágenes de la naturaleza.

Así, en este archivo descriptivo, que siempre será un monumento

---

(35) *Ibidem*, pág. 162.
(36) *Ibidem*, pág. XI.
(37) *Ibidem*, pág. 77. Descripción de la Muela de Ares.

histórico útil para reconstruir la vida de la región valenciana en una de sus épocas, quedan engastados bellos fragmentos de su paisaje, y dentro del marco de la tierra las huellas laboriosas de sus hombres; si corrige defectos o errores, reconoce por encima de todo que: «Nada desprecia el valenciano. Si halla obstáculos, los vence con tesón; si el suelo es ingrato, lo mejora; si es feraz, le hace dar hasta tres o cuatro cosechas al año» (38), y celebra con gozo: «¿Dónde hay en España, fuera del reino de Valencia; dónde hay en la Europa entera igual porción de tierra tan útil, tan sana, alegre y divertida? ¿Dónde se ven quatro lugares tan inmediatos y con tantos vecinos, en gran parte aumento de este siglo? Se glorian los de la Plana de poseer una de las mejores porciones de Europa y presentan las pruebas más ciertas, que son la población y los frutos», y añade: «Esperemos que el tiempo concluya lo que se empezó en este siglo, y que las luces rompan las barreras puestas al comercio y agricultura para llegar a la mayor perfección» (39).

Apogeo y final de la obra de Cavanilles.—Ya hemos hablado antes de la publicación de los *Icones*, obra a la que, por su importancia, dedicaremos después párrafo separado. Parte de las plantas recogidas en ellos fueron dadas a conocer primero, sin duda como garantía para su prioridad, a la Academia Médica de Madrid o publicadas en los *Anales*. Un pequeño intervalo, después de la publicación del cuarto volumen de *Icones,* hubo de imponerle la necesidad de dar algún descanso a los ojos fatigados en el examen y dibujo de plantas, según hace constar al principio del quinto tomo de la misma obra. En el mismo año (1799) comienza la publicación de los *Anales de Historia Natural,* y en ella toma parte principal Cavanilles, que es, seguramente, el que ha contribuído con mayor número de comunicaciones y de artículos a una revista cuya publicación había de interrumpirse poco después de su muerte; la lista detallada de los trabajos con que el sabio valenciano contribuyó a ella, puede verse en la general que acompaña a este ensayo histórico-crítico. En ella se hallan muestras de su interés en variados asuntos, y más tarde, unidos a ellos, testimonios de su actividad docente.

En 1801 llega a la cima de su actividad al encargársele de la Cátedra y la Dirección del Jardín Botánico de Madrid. El éxito alcanzado en estas nuevas funciones fué extraordinario; su vocación por la enseñanza se desenvuelve en cursos sucesivos que sólo cortará su pronta muerte. Con verdadero cariño recuerda Lagasca aquella tarea; son sus palabras: «Su don de claridad, su método y habilidad en el

(38) *Ibidem*, pág. VIII.
(39) *Ibidem*, pág. 100. Descripción de la Plana.

arte de enseñar, resonaban en las bocas de quantos asistieron a sus primeras lecciones. La fama crecía, los discípulos se aumentaban, y no cabiendo ya en la sala de las lecciones trasladó éstas al herbario. Allí le oíamos por espacio de tres o quatro horas, con tanta atención de nuestra parte, como complacencia de la suya.» Elogio del maestro, pero que lleva implícito el de un Madrid que aún podemos llamar dieciochesco, donde había suficientes espíritus con vocación para llenar, durante varios cursos y por pura afición científica, una cátedra de botánica hasta desbordar su espacio, y que va más lejos del estereotipado perfil goyesco, que si bello en la genial paleta creadora pone, como el sol, oro en el polvo, no basta para descubrir a nuestros ojos todo el contenido de una época y un ambiente que va, más allá de alegres expansiones populares y pintorescas, hacia ese ámbito intelectual de la nación y de sus dominios de entonces, agitados en una misma ansia creadora y sin salir del terreno de las ciencias, con Cavanilles, Ulloa y Jorge Juan, Mutis, los Elhuyar, Ruiz y Pavón, Sessé y Mociño, Martí, Alzate, Andrés del Río, Félix de Azara.

Acrecentar los herbarios y reorganizar y ordenar las escuelas botánicas, fueron otras tantas actividades del nuevo Director. Aún pretendió la empresa, más ambiciosa, de centralizar en el Jardín la labor de las expediciones y establecimientos ultramarinos, consiguiendo se ordenara a éstos la remisión de semillas y duplicados de los herbarios y colecciones. Iniciativa loable en el fondo y en la finalidad, pero difícil en la forma, porque a pesar de la autoridad, ya grande entonces, de Cavanilles, era difícil obligar con ella, y aun unida a la mayor cortesía, a subordinar a esta centralización los planes, no sólo de las Comisiones de Méjico o del Perú, sino las del propio Mutis, el Príncipe de los Botánicos de América (40).

El deseo de coleccionar los trabajos realizados en la labor docente y de ofrecer a los alumnos los puntos fundamentales de la ciencia según los aspectos de una perspectiva original, motivaron la publicación de la *Descripción de las plantas que D. Antonio Josef Cavanilles demostró en las lecciones públicas del año 1801,* ampliada posteriormente. Con motivo de estos cursos, pronunció Cavanilles varios importantes discursos inaugurales, que se publicaron en los *Anales* sucesivamente. En 1800 había dado a esta publicación los *Materiales para la historia de la Botánica,* importante para conocer su pensamiento sobre las figuras y aportaciones más valiosas en el desarrollo de esta ciencia, y un tema

(40) Véase en la *Biografía de José Celestino Mutis,* por Gredilla, ya citada, pág. 298, el oficio de Cavanilles al sabio gaditano, transmitiéndole orden del Ministro D. Pedro Cevallos para que todos los demás establecimientos botánicos de España y sus dominios remitieran al de Madrid cada año «un estado circunstanciado de las plantas vivas que tengan, herbarios bibliotecas, enseñanza y discípulos», con otros informes que en el mismo oficio se detallan.

semejante a este fué desarrollado en la apertura del curso de 1801; el *Discurso* leído en 1.º de Abril de 1802 es de índole filosófica y está lleno de ideas acerca de la finalidad y la armonía del universo; el *Discurso* leído el 13 de Abril de 1803 está repleto de indicaciones pedagógicas y de ideas linneanas, con reflexiones sobre la distinción de los géneros y las especies y el desarrollo de los sistemas, con otras de carácter crítico y con la apuntación de las propias concepciones acerca de tan complicada materia; la última de estas piezas académicas es el *Discurso sobre algunos Botánicos Españoles del siglo XVI,* con el que inauguró el curso de 1804, y que, a pesar de su desigual contenido, constituye, con las noticias aportadas por Asso, el punto de partida más importante para el estudio de la historia de la ciencia natural en España, y tuvo el interés inmediato de que Sprengel recogiera muchos de los datos publicados en su *Historia rei herbariae,* y así, aunque disminuída, no quedara en ella completamente ignorada la labor de los científicos españoles. «Cada nación—dice Cavanilles—tiene sus hombres, en que se gloria y por esto se esfuerza en elogiarlos; pero ninguna tuvo más que nuestra España en aquella época, aunque estén poco conocidas sus obras, o por ser raras las copias de las que se imprimieron o porque nunca se imprimieron las de otros muchísimos» (41).

El resto de la labor botánica de Cavanilles en los *Anales* lo constituyen la descripción u observaciones sobre parte de los géneros y especies que, como ya hemos dicho, fueron coleccionados después en los *Icones;* con posterioridad a esta publicación aparecieron, sin embargo, el g. *Lagascea* de las compuestas, y los gs. *Balbisia* y *Viviania* de las geraniáceas. Publicó también, entre otras notas que se detallarán al final, *De las plantas que el Ciudadano Augusto Broussonet colectó en las costas septentrionales de Africa y en las Islas Canarias,* y varias notas coleccionadas con el título de *Observaciones botánicas.* Con éstas y las demás listas y notas originales, van numerosos resúmenes y notas bibliográficas, interesantes para ilustrar a los lectores de la revista acerca del estado de la ciencia de su tiempo, muchas veces acompañadas de comentarios y reflexiones originales.

De menor valor científico son las otras publicaciones que con su firma aparecen en los *Anales;* son ellas ciertas notas sobre temas zoológicos, como la referente a la *Historia Natural de las palomas domésticas de España y especialmente de Valencia,* cuyo interés estriba especialmente en la terminología empleada para designar sus razas, y la que dedica a la cigüeña blanca; por otra parte, sus numerosas comunicaciones acerca de la rabia y sus remedios curativos, indican una atención loable acerca de un grave problema que la ciencia médica de su tiempo

(41) *Anales,* t. VII, núm. 20, págs. 103-4.

estaba muy lejos de poder resolver. Acaso a estas tentativas de incursión en los terrenos de la medicina contribuyera el afán, omnipresente en su época, de mostrar la utilidad y aplicaciones de las plantas, instigándole por este camino aquellas objeciones que le oponían Gómez Ortega y Ruiz, de no ser verdadero botánico el que no trataba de las virtudes de los vegetales. Habiendo sido la ciencia botánica en sus principios obra en gran parte de médicos o de farmacólogos y correspondiendo, al menos, su cultivo académico a aquella Facultad, siendo difícil interesar a los hombres en general, y especialmente a los de Estado, por los dominios de la ciencia pura, se comprende que el éxito de la ciencia se haya, a menudo, supeditado a su utilidad, aunque ésta fuera aparente tan solo, y que, por otra parte, los doctos facultativos miraran con recelo aquellas aportaciones que no venían por el camino habitual de sus disciplinas. Los adversarios de Cavanilles, graduado en otras Facultades, procedente de los campos de la Filosofía y la Teología, le habían tratado desdeñosamente, al principio, de *aficionado,* y aunque bien pronto fué tal su reputación que nadie pudo negarle el título de maestro, internacionalmente reconocido, quedaba sin duda en él como un deseo recóndito de probar también su capacidad para aplicar los resultados de la botánica a la terapéutica. Por este camino llegó a encontrarse con un problema difícil que no tenía solución por entonces, y si sus consideraciones sobre estos temas nos parecen, a menudo, pueriles, no iban seguramente más lejos los autores que por sus notas manuscritas nos consta haber consultado sobre ellos (42).

En los dos o tres años últimos de su vida hay una cierta disminución en su labor investigadora, acaso sólo aparente, debido a la preparación del *Hortus regius Matritensis,* la nueva publicación que preparaba y de la que sólo conocemos escasos fragmentos, y, sobre todo, a su labor docente, que culmina en la formación de discípulos que empiezan por su parte a allegar, bajo su dirección, una contribución personal. Así se inicia la *Introducción a la Criptogamia Española* por Lagasca, Clemente y García, que sus autores, llenos de devoción por el maestro, encabezan así: «Las obras de nuestro Profesor sobre la Monadelfia y plantas de los dominios españoles, forman época en nuestros días; y la flora del Perú y Chile, depósito de preciosidades antes desconocidas, ha logrado entre los extranjeros el merecido aprecio. Otras se preparan que verá luego el orbe literario. La colección del docto Mutis, ordenada ya y a punto de imprimirse con más de quatro mil dibuxos, será sin duda la primera que verá la luz pública, y a ella seguirá la del infatigable Née

(42) Figuran entre sus notas a este respecto: *Ex. Cl. Kemme Dissertatione de rabie canina. Car. Frid. Struwe disertatio de rabici caninae therapiae,* Lip. 18 Mart. 1771. (Legajo VI-3, del Archivo del Jardín Bot. de Madrid).

hecha en su viaje alrededor del mundo, la de Sessé en la Nueva España y la que se acaba de acopiar en la Isla de Cuba. Esta impulsión general y la que supo darnos nuestro Profesor en las lecciones del año 1801, excitó en nosotros deseos de ocuparnos en este estudio; y escogimos con preferencia las plantas criptógamas de nuestro suelo por ser ellas las que hasta ahora se han mirado con poco aprecio, llevándose la atención de nuestros botánicos las raras y preciosas de colores visibles.» En aquella labor les ayudaba su Profesor, poniendo a su disposición su biblioteca y herbario y los de los Sres. Née y Claudio Boutelou (43).

Toda esta ingente labor que tantos frutos prometía, fué truncada por la prematura muerte de Cavanilles, acometido de rápida enfermedad cuando dictaba su curso de 1804 (44); Lagasca nos cuenta, en términos patéticos, su brusco tránsito; aún podían la ciencia y su país

---

(43) *Anales*, t. V, núm. 14, págs. 136-37.

(44) Sintióse Cavanilles enfermo el 7 de Mayo, mientras explicaba en el Botánico la que había de ser su última lección, y falleció en la noche del 10 del mismo mes.

Hemos encontrado en el Archivo del Jardín los ms. correspondientes a estas últimas lecciones que creemos de interés publicar en esta nota, tanto como homenaje a su autor, como para dar cuenta del método seguido en sus enseñanzas (Leg. VI-3, *Apuntes varios de Cavanilles):*

«En 9 de Abril de 1804 se empezó el curso por la lectura de un discurso sobre el mérito botánico de varios españoles del siglo 16.

2—Día 11 hize ver la diferencia de los tres reynos de la naturaleza y que los vegetales vivían y se reproducían teniendo para ello órganos. Expliqué las partes de la fructificación en flores complexas, incomplexas y desnudas. Me servi del *Iberis semperflorens, Tulipa praecox, Fraxinus excelsior.*

3—Día 13. Recapitulé la lección anterior, expliqué el sistema: qué eran especies y géneros y cómo se forman. Cáliz libre o adherente. Corola de una o de muchas piezas y me servi del *Lamium garganicum, Borago officinalis, Hesperis maritima, Pyrus communis* y para hacer ver las especies y su formación, de varios aloes.

4.ª—Día 16. Empezé el análisis de las flores y a determinar las plantas por los caracteres de la fructificación. Me servi de las demonstradas en la lección anterior.

5.ª—Día 18. Continué el análisis en el *Rosmarinus officinalis, Linaria Cymbalaria, Lithospermum arvense* y *Viola tricolor.*

6.ª—Día 20. Se demonstraron 4 plantas, a saber: *Thlaspi arvense, Spiraea pubescens, Stellaria holostea, Caragana arborescens.*

7.ª—Día 23. Se demonstraron 5 plantas: *Cornucopiae cucullatum, Glechoma hederacea, Viburnum Tinus, Symphitum officinale* y *Ornithogallum umbellatum.*

8.ª—Día 25. Se demonstraron 6 plantas: *Ixia crocata, Hypecoum procumbens, Asperugo procumbens, Sinapis alba, Ornithogallum sciloides, Adonis autumnalis.*

9.ª—Día 27 de Abril. *Symphitum tuberosum, Sinapis virgata, Ranunculus arvensis, Fumaria spicata, Polypodium vulgare.*

10.ª—Día 30. *Phyllirea angustifolia, Melianthus major, Melianthus minor, Vinca major, Capsella polymorpha, Sisymbrium Irio, Hermannia hyssopifolia et denudata.* En ese día expliqué la fábrica interior de la semilla sirviéndome de un almendrón.

11.ª—En 2 de Mayo. *Syringa vulgaris et lacunata, Messerschmidia fruticosa, Juglans regia, et Paeonia officinalis.*

12.ª—En 4 de Mayo. *Ribes nigrum et rubrum, Viburnum lantana, Brassica oleracea, Eruca grandiflora, Cheiranthus Cheiri, Iberis odorata.*

13.ª—En... de Mayo. *Cneorum tricoccum, Linaria hirta, Teucrium fruticans, Scylla peruviana, Cercis siliquastrum, Arenaria peploides.*» (Esta última lección figura sin fecha, pero las plantas correspondientes a ella sabemos que son las explicadas en la última lección, del 7 de Mayo, como se ve en Lagasca).

esperar de él muchos servicios, y sus discípulos recoger muchas enseñanzas, quizás incluso se hubieran abierto a sus ojos nuevas perspectivas generales, ya que en sus últimos escritos su espíritu aparece cada vez más maduro para la reflexión teórica.

Los Icones et descriptiones plantarum.—Hay en toda la obra de Cavanilles unas mismas características en el planteamiento, el desarrollo y la ejecución. No se puede justipreciar aquélla, como la de todos o la mayoría de los botánicos de su tiempo o anteriores, sin recordar aquellas normas que formulara el profundo intelecto de Linneo y en las que los historiadores de la botánica no parecen haber reparado lo suficiente. El desarrollo de esta ciencia se ha hecho, sea ello lógico o no, por un triple camino: la descripción de especies, el establecimiento y definición de géneros y la construcción de sistemas, y estas actividades han sido en cierta medida independientes unas de otras, dándose el caso de que un mismo autor ha podido sobresalir en una o dos de ellas e ignorar o perderse en la otra, siendo injusto e incompleto el juicio que se formula sobre él cuando el juzgador se desentiende de estas diferencias entre las rutas y las actividades que hoy nos parecen solidaria y lógicamente unidas, pero que es lo cierto que de hecho y en el tiempo no lo están. Habrían aún de hacerse más complejas estas normas de juicio en que nos inspiramos en lo intuído por Linneo, si a estas consideraciones añadimos las que se refieren al desarrollo de la morfología, la anatomía microscópica y la fisiología, pero ellas no nos interesan en lo que respecta al tema biográfico que aquí nos ocupa en una medida tan importante. Subrayemos aquí solo que el conjunto de la obra original de Cavanilles sólo se puede evaluar bajo aquella triple norma. Son las especies y los géneros los temas que para él han sido objeto especial de investigación.

Ellos dominan la atención del autor en la *Monadelphia,* en la que se ha tomado una clase como acotación determinada del reino vegetal, aunque a socaire del problema principal de la determinación de los géneros y de las especies hayan ido surgiendo en el cuadro fragmentos de las relaciones existentes en las afinidades naturales dentro del grupo tratado, pero, como hemos visto, no se repugna allí hablar de otros diferentes, incluso monocotiledóneas, con tal de que encajen dentro de la distinción arbitrariamente elegida: la gamostemonía. Propuesto así el problema, la decisión y el espíritu ágil de Cavanilles no ha pretendido investigar los caracteres del conjunto y ordenarlos sistemáticamente, sino de una manera subsidiaria; no ha intentado agotar los conocimientos sobre cada uno de los miembros o partes en que se podía desarticular el conjunto; con un criterio práctico y realista, con una apreciación exacta de la naturaleza de su obra y de sus dificultades,

ha iniciado decididamente una labor que, si hubiera pretendido desde el primer momento agrupar y recoger todos los materiales posibles o no dejar en su trama cabo suelto, no se hubiera acaso publicado nunca.

En los *Icones* se ha propuesto crear un nuevo instrumento apto para recoger una labor varia y que no puede ordenarse *a priori,* pero que coincide en su asunto fundamental: descripción de géneros y especies de plantas de las más variadas procedencias geográficas y de los grupos más dispares, desde los helechos hasta las compuestas, y representación de sus imágenes. Así ha encontrado el medio de dar a conocer tesoros botánicos que, de otra manera y con una pretensión ordenadora a destiempo, hubieran pasado a las manos de otros botánicos.

Hay en la introducción del primer tomo un recuerdo para aquellos extranjeros que se han ocupado de la flora de España y una mención de los españoles que por entonces trabajaban en ella, aparte de los que formaban en las filas de las misiones, tantas veces repetidas en ultramar; se describen en el referido volumen ciento nueve especies, muchas de ellas nuevas, así como lo son las figuras y los datos que se añaden sobre otras; unas son de la Península, pocas de distintos países, como el Perú y Santo Domingo, y muchas las de Méjico, remitidas por Cervantes, Longinos y Alzate. Entre ellas ha encontrado motivos para establecer algunos géneros, de los que han prevalecido *Cobaea, Lopezia* y *Cosmos,* así como *Dahlia,* y creó el g. *Willdenowa* en honor del ilustre descriptor de la flora de Berlín, para el que hoy es *Adenophyllum glandulosa* Cav.

El segundo tomo, publicado en 1793, comprende la mayor parte del fruto de sus exploraciones botánicas por el reino de Valencia, después de dos años de excursiones por él, con algunas plantas de Méjico; a estas últimas pertenecen los dos géneros nuevos *Milla,* de la familia de las liliáceas, creado en honor de D. Julián Milla, por entonces primer jardinero del Botánico de Madrid, y *Franseria,* dedicado al médico Sr. Franseri; también procedían de aquel país los otros dos géneros *Usteria* y *Ximenesia,* dedicado el primero al suizo Usteri, y el segundo, tributo a aquel farmacéutico de Castellón, del que dice en el *Reino de Valencia:* «Hallé en Castelló lo que no se encontrará en España, ni tal vez fuera de ella, esto es, un hombre que sin libros, sin haber visto jardines, ni tratado con botánicos, ha dibuxado las plantas, aves y mariposas de aquel término, distinguiéndose en el reino vegetal, pues ha dibuxado y animado con colores naturales como setecientas plantas, notando en donde se crían, quando florecen, y el uso que tienen en medicina. Verdad es que son plantas conocidas, y que a todas falta el sistema de la fructificación; pero en medio de estos defectos, si Linneo hubiera visto los cuatro tomos que forman, sin duda hubiera dado al

autor los elogios correspondientes» (45). Este era el boticario Joseph Ximénez, sexagenario cargado de años y de pobreza, no conocido ni recompensado.

En el tercero, impreso en 1794, hay muchas plantas levantinas y gran número de novedades de Méjico; se elevan con este tercer volumen las especies tratadas a 328, y se descubren en éste los géneros nuevos *Nocca*, hoy reducido al *Lagascea* del propio Cavanilles, y *Piqueria*, de las compuestas; el *Eustephia*, para una amarilidácea nueva, el *Salmia* y el *Heterosperma* (hoy *Heterospermum*). Estos tres primeros volúmenes fueron objeto de una elogiosa crítica de Ventenat, de la que nos complacemos en recoger algún párrafo para mostrar cuán distinta era su opinión a la de Masson sobre las cosas de España: «Sin duda si Linneo (46) hubiera vivido en nuestros días, lejos de hacer reproches a los españoles, hubiera distinguido entre ellos con todos los sabios de Europa estos hombres, de un mérito raro, que honran a la patria que les ha visto nacer, haciendo retroceder los límites de los conocimientos humanos en todas las partes de las ciencias y principalmente en la Botánica» (47): de Cavanilles dice, entre otras cosas, que «hay libros de los cuales es suficiente nombrar al autor para conocer su mérito» y que «reúne el doble talento de hacer los objetos sensibles en sus descripciones y el de expresarlos con gracia y exactitud imitando a la naturaleza».

Tras un intervalo motivado por la edición del *Reino de Valencia*, se reanudó la de los *Icones*, con su tomo IV, en 1797; si los tres primeros encierran plantas hispanas o cultivadas en jardines, se proponía en éste y los siguientes publicar otras raras halladas por todo el orbe, que conservadas en herbarios recientes había podido examinar con todo cuidado. La mayor parte de ellas procedían de las exploraciones botánicas realizadas por Née, y de esta manera Cavanilles ha contribuído a aprovechar parte de los materiales de aquella brillante expedición de Malaspina, que renovaba las antiguas y gloriosas empresas españolas (48). No es sólo América, sino las lejanas Filipinas y la remota Australia, las que se ilustran con estos descubrimientos, y son *Eucalyptus, Epacris, Metrosideros*, entre otras plantas los que ahora van a añadir a la descripción de sus especies el apellido de un botánico español.

---

(45) *Op. cit.*, t. I, pág. 105.

(46) Ya hemos dicho que la opinión de Linneo, rectificada posteriormente en sus escritos, lo fué por Loeffling tan pronto como éste residió algún tiempo en España.

(47) *Dissertation* inserta en el *Magasin encyclopedique ou journal des sciences, etc.* Vol. V, pág. 261, reproducida en el t. IV de *Icones*.

(48) En el Archivo del Excmo. Sr. Valdés Cavanilles (Carpeta 3, núm. 47), existe una carta del benemérito botánico Luis Née a Cavanilles anunciando a éste el envío de las plantas que le pedía, fechada el 22 de Junio de 1797.

Varios géneros nuevos hay entre estos materiales, y de ellos han sido consagradas las mirtáceas del g. *Angophora (A. cordifolia* Cav. y *A. lanceolata* Cav.), y el género *Perojoa* de las epacridáceas, cuyas plantas han sido reconocidas por Née, por Smith y por él como un nuevo género afine a *Epacris,* aunque llevadas luego por R. Brown al gran g. *Leucopogon,* en el que se conserva la especie de Cavanilles *L. microphyllum* y la pitosporea *Bursaria.* De las mejicanas lo ha sido *Stevia,* que dedica al valenciano Esteve, botánico del siglo XVI; *Calicera,* para una planta de Chile, también recogida por Née, constituye igualmente un género nuevo; se completan los caracteres del g. *Hoitzia* de Jussieu, y el *Linckia* se crea para una proteácea que al año siguiente publicará Smith con el nombre de *Persoonia,* que ha prevalecido, y al conde de Hoffmansegg, colaborador de Linck, dedica el g. *Hoffmanseggia,* cuya especie *H. trifoliata* había sido traída del mismo modo por Née desde Puerto Deseado, así como una santalácea de América del Sur le da motivo para establecer el g. *Arjona,* dedicado a Francisco Arjona, Profesor de Botánica en Cádiz. Se incluye también en este volumen la descripción del *Caryocar amygdaliferum*, debida a Mutis.

Reanudada la tarea, después de dar algún descanso a los ojos, aparece en 1799 el tomo quinto, en el que sigue examinando las riquezas procedentes de la colección de Neé: proporciónale ésta muchas malváceas, gran número de salvias, lobelias, lorantos, solanos, casias, mimosas, melastomas, calceolarias, helechos y otras muchas plantas. Halla allí varios géneros nuevos, de los que serán conservados más tarde la leguminosa *Zuccagnia,* la malvácea *Cristaria,* la godenoviaea *Selliera,* cuyas especies están confinadas en Australia y Nueva Zelanda; *Galphimia,* de las malpighiáceas y se añaden muchos detalles sobre las *Mutisia.*

El último tomo, sexto en su número, y publicado en 1801, comprende otras muchas plantas nuevas y varios géneros descritos por primera vez, aparte de reflexiones y adiciones sobre sus afinidades con otros conocidos; así *Condalia,* una rhamnea, dedicada a D. Antonio Condal, que acompañó a Loeffling en su expedición al Orinoco; la umbelífera *Huanaca,* la polemoniácea *Bonplandia,* las zigofiláceas *Larrea,* la *Æginetia,* género de rubiáceas denominado después *Bowardia,* por haber dado con anterioridad Linneo el nombre de *Æginetia* a una orobancácea, pero respetándose la especie *B. multiflora* de Cavanilles; la gesnereácea *Mitraria,* la saxifragácea *Francoa,* la nictaginácea *Tricycla,* especie única de su género, y el nuevo género de compuestas *Cephalophora.*

En total comprende la obra setecientas doce descripciones de plantas, con las magníficas figuras correspondientes debidas al propio Cavanilles y grabadas por Sellier, T. López Enguid y Fonseca.

Ya advertía Cavanilles (49) la posibilidad de que al describir las plantas recogidas por Née, algunas figuraran en la obra de Smith, que paralelamente a sus trabajos y sin comunicación posible con él a causa de la guerra, seguía el examen de la flora australiana, y así el g. *Poiretia* de Cavanilles (1799) corresponde al *Sprengelia* de Smith (1794), aunque ya advertía nuestro compatriota que «en tal caso tendrá el público ocasión de comparar nuestros trabajos y dar al mío el aprecio que merezca». Otro género cavanillesiano, *Vintenatia,* de las epacridáceas, establecido en 1797, corresponde a los dos de R. Brown *Astroloma* y *Melichrus,* establecidos por éste en 1810. Describió también nuestro autor muchas pteridofitas y creó entre ellas el género nuevo *Ugena.* A plantas de este grupo se refiere en la carta escrita a Swartz, contestando a la suya de 13 de Junio de 1803 (50), en la que dice: «No extrañará Vm. el que no hubiesen llegado a mis manos los comentarios de la Sociedad de Gottinga, vista la distancia que nos separa y los estorvos causados por las guerras.....»

De como justipreciaba su labor Cavanilles como naturalista descriptor, podemos recordar los datos que consigna en sus *Controversias,* publicadas en 1796, en donde se dice que hasta entonces se conocían unas treinta mil plantas, y él llevaba descritas hasta aquellas fechas un millar, y publicadas quinientas noventa y siete estampas (51).

Doctrinas y concepciones botánicas.—Aunque Cavanilles no es precisamente un teórico, ha llegado a adquirir una amplia visión de la ciencia, y estando dotado, como lo estaba, de una gran capacidad intelectual, ha construído un edificio que, a su manera, albergara todo aquéllo que era conocido en su tiempo y había llegado a sus noticias.

Por fuerza todo conocimiento general de una ciencia ha de asentarse, para ser firme, en el de su historia, y no era aún Cavanilles ajeno a este principio, bien conocido por Tournefort y por Linneo, y que todavía en su tiempo no habían olvidado los botánicos como acontece, por desgracia, posteriormente. Pero si aún hoy no tenemos una visión completa de este aspecto de la ciencia, menos lo podía ser entonces en una ciencia plenamente *in fieri,* cuyos fragmentos iban formándose, agrupándose y cristalizando a través de los hallazgos de los observadores y de las concepciones de los teóricos. Ahora bien, lo que a esta visión pueda

(49) *Anales,* t. I, núm. 2, 1799, pág. 91.
En una nota publicada en los *Anales* núm. 3, Marzo de 1800, págs. 240-243 y titulada *Observaciones botánicas,* da más detalles acerca de estas cuestiones.

(50) Figura el borrador de esta carta, fechado en 15 de Octubre de 1803, con otros de misivas dirigidas al mismo destinatario, entre los papeles, no muy numerosos, del sabio valenciano, que se conservan en el Archivo del Botánico de Madrid. (Leg. VI-3).

(51) *Col. de papeles sobre controversias botánicas,* pág. 15.

faltar de objetividad, lo suple con ventaja para nosotros la revelación del punto de vista subjetivo, que pone de manifiesto los elementos que han intervenido o reaccionado en el desarrollo de un espíritu y nos revelan así sus fuentes, sus relaciones, sus orientaciones, su capacidad para la recepción de las ideas ajenas, sus inclinaciones y sus perspectivas. Cada hombre se crea, al fin y al cabo, su mundo, más o menos rico, más o menos amplio, y es de la comparación de estos mundos, de su contraste definitivo, de donde resulta el conocimiento del mundo único y superior de la ciencia.

Se centra ésta, para Cavanilles, en Linneo, como hemos repetido, y es lo que le lleva hacia él una comunidad de lógica y un mismo sentimiento de la necesidad de imponer un orden a la naturaleza, antes que un apego a la tradición y un desconocimiento de los adelantos, como quizás alguno pudiera pensar. En la línea de los prelinneanos distingue a Gesnero y a Cesalpino; después, como maestros se señala el lugar que corresponde a Bernardo y a Lorenzo de Jussieu. Son luego muchos los nombres que merecen la atención y el elogio, pero quizás como ningunos otros Gaertner, por la visión de su sistema carpológico-embriológico; Smith, por sus estudios generales y especialmente sobre los helechos; Dillenio, acerca de los musgos. Recuérdase a Adanson, pero entre sus contemporáneos de más edad, y, por decirlo así, de mayor antigüedad en la milicia botánica que él, de nadie se habla con tanto respeto como de Jacquin y de Mutis, a los que se compara en el enaltecimiento.

Una gran cordialidad y una larga relación le mantuvo unido con Lamarck, aunque posteriormente parece haberse enfriado (52), pero aún en su discurso le elogia recordándole «tan pobre en bienes de fortuna como rico en conocimientos»; con Ventenat ha sostenido igualmente una constante relación científica, y en París admiró las colecciones y dibujos de Richard, al que elogia, así como a La Billardière, el explorador de Siria.

Thunberg, Pallas, del que dice que le ha enviado muchas especies nuevas (53), Banks, Swartz y otros son citados con la mayor estimación. Ni falta el recuerdo de los grandes exploradores o viajeros Sonnerat, Commerson, Burmann, Forster, ni el de Loureiro, ni el de los autores de diversas floras europeas, como Willdenow, al que tiene en cuenta por tantos diversos motivos y siempre dentro de la más alta

(52) Tenía yo esta idea por la lectura de algunos lugares de los *Icones*, y la confirmé posteriormente al leer la carta de Lamarck, conservada en el reiteradamente citado *Archivo* del Excmo. Sr. Valdés Cavanilles (Carpeta 3, núm. 41), escrita desde París en 1797, llena de acentos amistosos y prenda de un espíritu generoso; desgraciadamente no conozco la respuesta de Cavanilles, ni la correspondencia ulterior entre ambos sabios, si la hubo, como es de suponer.

(53) *Anales*, t. II, núm. 4, 1800, pág. 39.

consideración científica, ni olvida al otro sabio peninsular, el gran botánico del país lusitano Brotero.

Si se muestra vivo e incluso apasionado en la réplica, un espíritu superior de justicia le lleva a reconer los méritos de sus adversarios, y así de L'Heritier juzga: «en cuya brillante carrera de Botánico sólo noto el lunar que la necesidad me obligó a descubrir en mi séptima disertación de *Monadelfia*, porque así lo exigía la justicia y mi reputación; es uno de los modernos que siguiendo a Linneo ha trabajado con esmero, desinterés y conocimiento» (54); ni los regatea a Ruiz y Pavón, cuando dice que el número de plantas que abarcará su obra pasa de 3.000 y de 2.000 el de sus dibujos, digna de elogios, aparte de pequeños defectos, que constituirá un modelo, ya que Commerson, Forster y Banks hicieron colecciones asombrosas, mas no publicaron aun las descripciones, ni menos las estampas de sus plantas. «Nuestros Españoles son los primeros que, disponiendo las suyas sistemáticamente, las publican con estampas y descripciones completas, comunicando así al mundo el fruto de sus viajes» (55).

He creído de interés bosquejar este rápido panorama de nombres ilustres—aunque abreviándolo y suprimiendo muchos—que constituyen el círculo dentro del cual se mueve Cavanilles y con el que establece su comercio ideológico, subrayando aquéllos de los que se encuentra mayor número de trazas en su obra. Ellos y algunos más figuran a la cabeza de su *Botánica* (56): Duhamel, Hedwigio, Bulliard, Linck. En este cuerpo de doctrina se separa la ciencia de los vegetales en dos partes, ya que en los órganos se puede estudiar su estructura, dirección y empleo en cuanto pertenecen a las leyes de la vegetación, lo que es asunto de la Fisiología vegetal, o en cuanto nos suministran caracteres sólidos para conocer los vegetales y distinguirlos unos de otros, lo que es propio y peculiar de la Botánica (57). Los problemas de la primera pertenecen, pues, a otro dominio de la investigación del que aquí interesa, y eran sus problemas palpitantes por entonces la irritabilidad, el sueño, los movimientos de los órganos, la economía de la planta (58), que se resuelven por un ingenuo mecanicismo, ya que los movimientos de *Mimosa, Vallisneria, Hedysarum,* anteras de muchas plantas, etcétera, «sólo prueban que el vegetal es irritable y que los cuerpos exteriores, obrando sobre su organización, producen aquellas mutaciones

---

(54) *Ibidem,* pág. 45.

(55) *Ibidem,* pág. 59.

(56) *Descripción de las plantas que D. Antonio Josef Cavanilles demostró en las lecciones públicas del año 1801. Precedida de los principios elementales de la Botánica.* De orden superior. Madrid, en la Imprenta Real. Año 1827.

(57) *Descripción,* pág. 7.

(58) *Discurso; Anales,* t. V, núm. 14, 1802, pág. 134.

puramente mecánicas» (59). Quedan, pues, como asunto propio de la Botánica, delimitada de este modo, el estudio del número de los órganos, la forma y empleo de cada uno y su situación propia y relativa (él dice respectiva), pero nótese, y en esto no creo que Cavanilles se aparte de la visión de su tiempo, que la organografía o la anatomía comparada no constituyen aún un tema de investigación por sí mismas, sino subordinado a la sistemática, ya que se limitan sus contenidos a suministrar «caracteres sólidos para definir y distinguir los vegetales» (60). Este es, pues, el tema absorbente y fundamental de la botánica de su época.

Y ello no es porque pasen inadvertidos a los observadores muchos detalles estructurales, sino porque aún no se les concede el valor que les daremos más tarde. Cavanilles no ignora que hay órganos simples y compuestos, y que los primeros son de dos clases, las fibras y los utrículos o vejiguitas; estos utrículos (nuestras células) son homogéneos o al menos lo parecen, «están llenos de un jugo verdoso y puestos casi siempre en dirección horizontal». Las fibras «o son longitudinales unas rectas por donde corre el aire y la savia, o de varias direcciones, ramificadas por la tela celular membranosa» (61). Los órganos compuestos resultan de la varia combinación de los simples, y éstos, «esto es, las fibras o vasos longitudinales, como igualmente el tejido celular, parecen ser los únicos indispensables, porque se observan en todas las plantas; los otros, aunque muy importantes, no son tan necesarios que deban existir en todo vegetal» (62). Si esto no es una teoría celular ya bien avanzada en muchos aspectos, dígase qué significa, y no a nosotros, que no lo dudamos, y que sabemos por otra parte de qué manera se hallan expresiones del mismo género, que autorizan parecidos supuestos en las obras de otros coetáneos, de Lamarck, por ejemplo, sino a los tratadistas de manuales de citología o histología de más autoridad, que parecen ignorar estos antecedentes.

Cavanilles mismo no es ajeno a las observaciones micrográficas, y en muchos lugares se comprueba que hacía uso frecuente del microscopio; ha seguido las distinciones de Desfontaines entre la estructura de monocotiledóneas y dicotiledóneas y ha buscado, por su parte, extenderlas a los helechos. La imperfección del instrumental usado le ha conducido al error, al descubrir pretendidamente unos supuestos cuerpos lenticulares en los musgos y los helechos, que más tarde ha rectificado, identificando su verdadera naturaleza de defectos ópticos de los

---

(59) *Descripción*, pág. VII, nota.
(60) *Idem*, pág. VII.
(61) *Ibidem*.
(62) *Idem*, pág. 9.

vidrios (portaobjetos), sobre los que realizaba las observaciones. Se apresuró a comunicar este resultado negativo a Jussieu, Ventenat, Swartz, Cervantes y otros: «lo que repito ahora sin rubor, porque busco la verdad, y porque estoy bien persuadido que solamente está libre de equivocarse el que nada escribe ni trabaja» (63); valiente y sincera declaración que una vez más prueba las características que han conducido al éxito la labor de su autor, siempre dispuesto a descubrir, a aprender y a rectificar, sin cortedad y sin orgullo.

Formula con este motivo una regla de prudencia, diciendo: «Es cierto que la invención, y mucho más aún la perfección, que han sabido dar los artistas a los microscopios, han contribuído poderosamente al descubrimiento de muchas verdades antes desconocidas; pero también lo es que la misma perfección de estos instrumentos y el aumentar prodigiosamente las dimensiones de los cuerpos, puede contribuir a errores, ya dando el observador ser y oficio a lo que fingió su imaginación y deseaba ver, ya creyendo que quanto registra pertenece al cuerpo que se propuso examinar» (64).

Las relaciones del sistema de Linneo con la sexualidad de los vegetales y los problemas que suscitaba la aplicación de sus principios a las criptógamas, le han hecho parar la atención sobre estas cuestiones. Acerca de lo primero recuerda los experimentos de Martí frente a las observaciones y críticas de Spallanzani; las ideas de Gaertner acerca de la reproducción asexual, del concepto de yema y de la transmisión unilateral de la herencia por este camino, en el que, según este autor, su médula es la misma de la planta y por eso se conservan sus hijos como la madre, en tanto que las semillas degeneran; las de Koelreuterio, conocidas a través del anterior, sobre la herencia biparental, transmitida a través de la hibridación, e incompatible con las teorías de espermistas y ovistas. En las presunciones sobre los órganos sexuales de las criptógamas toma una parte activa en una dirección que, si no es posible que llegue a adivinar la realidad, muestra al menos una sagacidad en la inducción y una orientación plenamente razonable: hay errores de detalle y de acto, pero hay una fecunda convicción en potencia, la de que no todas las plantas han de presentar por fuerza la misma organización, la de que los actos fundamentales de la vida se pueden realizar con estructuras simples, la de que los sexos no han de vincularse necesariamente en los estambres y pistilos, y que yerran los investigadores que pretenden encontrarlos en las plantas inferiores: así acoge las ideas de Bulliard, que no intenta hallar estos órganos en los

(63) *Anales*, t. VII, núm. 19, pág. 70.

(64) *Ibidem*, pág. 67. Las observaciones habían sido hechas con el microscopio de Dellabarre y con su lente núm. 2,

hongos, «sino el flúido espermático, los gérmenes de las semillas que resultan por el concurso de los sexos, semillas que Gaertner se empeñó en reducir a yemas» (65). Siendo incalculables las fuerzas de la naturaleza, podía ésta haber organizado las plantas de varios modos para la misma finalidad de obtener semillas. El propio Cavanilles ha tratado de extender esta teoría sexual a los helechos suponiendo que en cada cajita (esporangio) deben existir los órganos sexuales y estar allí en contacto el tejido espermático y los gérmenes (66), y en algún otro lugar se añade, en favor de este aserto, que la membranita que cubre estas cajitas (indusio) impediría toda fecundación a través del aire. Teorías insuficientes, incompletas, erróneas en su concreción, pero que indican los senderos que va abriéndose una biología en embrión: para llegar a resolver problemas es preciso empezar por plantearlos; estas teorías nos muestran una convicción casi dogmática de que en todas las plantas existe una sexualidad, pero que ésta reside en algo elemental, flúido espermático y gérmenes, y no en la existencia forzosa de órganos complicados; se admite así, en principio, la existencia de una unidad biológica sobre una pluralidad de modelos. Nos parece muy probable que en gran parte de estas ideas haya influído la *Theoría generationis* del sabio Hedwig, una de las figuras más interesantes de la época, y, a lo que parece, de las más olvidadas por los biólogos modernos.

Una de las cosas más asombrosas para el investigador en historia de la biología, es observar el incremento enorme alcanzado por la ciencia descriptiva y el desarrollo de los sistemas sobre la base de un conocimiento organográfico insuficiente; esto que resulta, en apariencia, sorprendente, deja de serlo cuando se investiga, como nosotros venimos haciéndolo, sobre los verdaderos derroteros epistemológicos que ha seguido la ciencia de las plantas, pero, sin apartarnos aquí en lo que constituiría un inciso, señalemos, para el lector no especialista, cómo en este período de gran apogeo de la botánica, ciencia que para el que venía de fuera—como al propio Cavanilles ha sucedido—se aparecía como maravillosamente adelantada y exacta, aún no estaban forjadas muchas de las nociones organográficas, por las que hoy empieza el escolar de grado más elemental, y otras estaban bosquejadas solamente.

Así bajo el concepto de cáliz se involucran aún, por entonces, las más variadas estructuras, falta aún la teoría de la metamorfosis foliar y las normas para homologar las distintas partes de la flor, aun sobre la corola hay varias teorías, y en un mismo autor varios criterios: «Llamó Tournefort corola a la vistosa tela del Tulipán y el Jacinto: y luego graduó de cáliz a este mismo órgano en el Jacinto e Iris.» Linneo cali-

(65) *Descripción*, pág. 50.
(66) *Idem*, pág. 72.

fica de cáliz—sigue Cavanilles—el mismo órgano que nombra corola en el Ruibarbo, y, indeciso, pone en sus obras: *corolla nulla, nisi callicem vélis*. Jussieu las quiso diferenciar por el origen; el cáliz lo tiene en la epidermis del pedúnculo y la corola en el llamado *liber* (telas sutiles que median entre la albura y el tejido celular); Ventenat le apoyó, fundándose en que rasgando varias corolas presentaban vasos espirales o tráqueas (en malváceas y rosáceas), las que jamás pudo distinguir en cucurbitáceas y liliáceas. Opone Cavanilles, prudentemente, que para generalizar esta teoría faltan muchas observaciones; por eso él las define, frente a la opinión general, diciendo que si hay dos telas, la interna es la corola, sea cualquiera su aspecto y tenga tráqueas o no; si hay un solo tegumento, éste será la corola (67).

Como no es posible examinar todos estos puntos en detalle, nos limitaremos a mencionar, además de lo anterior, la clasificación de los frutos: de éstos da una definición moderna, y los clasifica en: 1. *Odre* (utrículus).—2. *Sámara,* fruto al que, por su cuenta, había distinguido Cavanilles como forma nueva, en las *Dissertationes,* con el nombre de *scrotula,* pero para el que reconoció después la prelación del dado por Gaertner.—3. *Folículo.*—4. *Caja.*—5. *Legumbre,* de la que distingue el *citino,* o fruto del algarrobo.—6. *Vaina,* o silicua y silícula.—7. *Baya,* subdividida en acino, melón y baya propiamente dicha.—8. *Drupa,* fruto carnoso, sin ventallas, en cuyo centro hay una o más nueces.—9. *Nuez,* fruto que no queda bien definido.—10. *Piña* (strobilus), que en realidad es un fruto agregado de multitud de pericarpios que son verdaderas nueces en el pino y la tuya. Tiene especial interés su consideración, porque Cavanilles, en parte por inclinación propia, en parte impresionado por las ideas de Gaertner, ha dado mucha importancia a los datos carpológicos.

Aun hoy conserva valor la rica terminología que se emplea para describir las variaciones de forma de los órganos, de las hojas por ejemplo, la mayor parte empleados por su puro significado descriptivo, y sin ningún sentido estrictamente anatómico o morfológico. Es interesante notar—y esta reflexión no se dirige a nuestro autor, sino, por igual, a los demás descriptores de su tiempo—cómo esta pura y simple terminología descriptiva no encierra ideas de conjunto sobre la naturaleza de las partes, fundadas en la analogía, la comparación, o la finalidad, y, sin embargo, sus notas o caracteres tienen a la vez un carácter abstracto y genérico: abstracto, porque están separadas ya de las otras notas o detalles que ofrece la planta; genérico, porque convienen ya a

(67) *Idem,* pág. 58. Ya Lagasca, en su *Noticia de la vida literaria de Don Antonio Josef Cavanilles,* ha llamado la atención acerca de la terminología, las definiciones y los conceptos morfológicos que de ellos se infieren en algunos casos en las obras del sabio valenciano.

muchas formas o especies, o, por lo menos, se admite esta posibilidad. Algunas de estas características tienen ya, sin embargo, un valor morfológico, como por ejemplo, *hojas compuestas* o *pinnadas;* verdad es que expresiones de esta naturaleza que indican comparaciones y equivalencias, las encontramos ya en autores más antiguos.

Sean cualesquiera las concepciones teóricas que, en definitiva, haya adoptado Cavanilles y que sucesivamente trataremos de ir alumbrando, es evidente que en la ruta de la sistemática ha considerado como de interés decisivo tres direcciones: la del sistema sexual de Linneo, la del método de familias botánicas de los Jussieu y la de las ideas carpológicas y embriológicas de Gaertner. Las del último han pesado sobre él en una fecha posterior y no han obrado en su decisión, pero es evidente que sentía por ellas una atracción manifiesta. Así, hablando de los cotiledones, comenta: «¡Qué lástima que no tengan todos los conocimientos, el genio e instrumentos que tuvo el difunto Gaertner!»; no obstante, si éste distinguió por los embriones géneros, como *Ruellia* y *Justitia,* él continuará fiel a la dirección clásica y los distinguirá, como Linneo, por la corola y el número de estambres (68). El método de los Jussieu ofrecía sobre todo, como novedad, la consideración de la posición relativa y de las adherencias de los órganos de la flor, independientemente del trabajo realizado por ellos para la constitución de familias. Todas estas perspectivas nuevas venían a sumarse a las contenidas en el sistema sexual.

Ya hemos visto por qué motivos, al menos al principio, Cavanilles se decidió con toda rigidez por la adopción del sistema de Linneo; era una inflexibilidad lógica la que buscaba someter la naturaleza al encasillado de un sistema; hemos visto que cada planta era un problema, cuya solución estaba en la aplicación de leyes para su identificación, y este era, al menos formalmente, el espíritu de los sistemáticos puros, como es aún hoy la actitud elemental del taxonomista que no pretende ser otra cosa: «Los órganos del vegetal y cada una de sus partes integrantes se pueden considerar como a letras, que combinados de mil modos, forman signos para conocer y distinguir las plantas; de éstos nos valemos para distribuirlas en grupos, que llamaremos géneros, para reunir después los géneros en órdenes y para formar últimamente las clases o divisiones superiores y primarias, con el fin de hacernos un sistema, tan indispensable en el reino vegetal, que sin él no se puede dar paso con seguridad» (69); y en otro lugar: «Miraron (los reformadores de la ciencia) como a letras no solamente cada órgano, sino también cada modificación esencial, y cada forma, e hicieron una especie

(68) *Idem,* págs. 99-101.
(69) *Idem,* pág. 103.

de alfabeto vegetal, que admite combinaciones sin límites y presta poderosos recursos para leer en el libro de la naturaleza» (70).

Ciertamente si éste hubiera sido el objetivo de la ciencia—y acaso se le ofreciera así a Cavanilles y a su espíritu lógico cuando la contemplaba desde fuera, pero como veremos se le presentó luego muy distinta al mirarla más adentrado en ella—hubiera quedado plenamente alcanzado con los sistemas del XVIII, pero pronto hubieron de comprender sus autores que por este camino sólo se conseguiría una parte pequeña de lo deseado, y únicamente se podía dar por logrado si se le asignaba el mero alcance práctico de distinguir y definir las formas de los seres designadas con el nombre de especies. Pero la prueba de que esto no basta, es que no existe espíritu científico que se detenga en esta meta y que, de un modo u otro, no exprese su insatisfacción, aun con el pleno logro de tales resultados. Es indiferente ahora el punto de vista en que cada cual se coloque para tratar de resolver esta diferencia entre el aspecto formal de los problemas que el sistema resuelve y el fondo de las cuestiones que queda por resolver; baste recordar la clara y leal actitud del más ilustre de los sistemáticos poniendo, tras la realización de su *Sistema sexual,* la esperanza en el ensayo de los *Fragmentos del método natural.* En el mismo discurso citado, Cavanilles ha llegado, desde el primer rigor lógico, a una solución bien escéptica: aquella idea de rigurosa combinación de letras con que podemos leer en el libro de la naturaleza, acaba por convertirse en esta otra: «Los fixamos con precisión en las letras de nuestros alfabetos, porque siendo éstas y su significación obras de nuestro espíritu, podemos uniformar éstas con aquéllas; mas no es posible efectuarlo en las obras de la naturaleza, cuya fecundidad es incalculable, cuya riqueza y número de producciones es tan superior a nuestras fuerzas, ya que ningún hombre, ni el más privilegiado puede comprehenderlas, ni menos sujetarlas a leyes sin excepción» (71). Seguramente todos hemos oído, muchas veces, apreciaciones semejantes, cuyos autores no caen en la cuenta de que si ellas fueran ciertas, no sería posible la existencia de ciencia natural. Pero si tales conclusiones son inaceptables, ellas nos van a explicar, por otra parte, la actitud de Cavanilles; si la solución teórica es inabordable, queda este problema relegado al aspecto práctico, y, por esta razón, al comparar el sistema sexual y el método de familias, nuestro autor se decidirá por el primero, prefiriéndolo, al menos, por razones pedagógicas.

Precisa justificar esta actitud, ya que, de otro modo, podría parecer que Cavanilles había operado en esto con descuido o con retraso res-

---

(70) *Anales, Discurso,* núm. 16, t. VI, pág. 124.
(71) *Ibidem,* pág. 124.

pecto a su tiempo, cuando lo ha hecho por razones de las que podremos disentir, pero que a él podían parecerle poderosas. Las frases hechas que circulan por los manuales, suelen decir que los Jussieu descubrieron el método natural; ello no es cierto, como demuestra el examen histórico, ya que fragmentos de grupos naturales eran conocidos desde los tiempos más antiguos, y sin contar con ensayos declarados como el repetido de Linneo y el de Adanson, el estudio cuidadoso y analítico de los textos evidencia la existencia de estos grupos, fundados en afinidades naturales. Aparte del resultado concreto de descubrir más o menos de estos grupos naturales, lo que no podemos detenernos en exponer aquí, la labor original de los Jussieu fué fijar la atención sobre ciertas relaciones existentes entre las diversas partes de la flor, lo que si, examinado con medida, podía servir para el análisis de las afinidades naturales, aplicado como principio absoluto, conduciría a establecer un sistema rígido, ni más ni menos que como otro cualquier hallazgo o consideración parcial, existente en autores anteriores, desde Tournefort hasta Linneo. Cavanilles ha estado, quizás, remiso en apreciar el lado positivo de los hallazgos de L. A. de Jussieu, aunque lo elogie con el mayor respeto, pero ha visto, desde luego, con mucha mayor claridad su lado negativo, y le ha opuesto importantes observaciones críticas. Así, mencionando los descubrimientos de B. de Jussieu, dice que su sobrino aprendió y publicó en 1789 su preciosa obra, «aumentada con descubrimientos propios y profunda meditación y apoyado principalmente en los caracteres primarios que fixó en la inserción de los estambres, disposición mutua de éstos y del pistilo, situación de la corola estaminífera y número de cotyledones seminales, lo creyó capaz de abrazar la cadena inmensa de los vegetales a pesar de quedar aún infinitos desconocidos. ¡Qué idea tan sublime si no hallase contradicciones; si no excediese las fuerzas de nuestro espíritu cuando se comparan con las incalculables de la naturaleza!» (72). «Llámase natural este método o sistema: 1.°, porque se funda en la constante conformación de las semillas, modo de desplegar sus notas seminales y situación respectiva de los órganos de la generación; 2.°, porque las Clases son los resultados de hechos naturales y uniformes; 3.°, porque los órdenes o familias tienen caracteres determinados» (73). Pero se encuentran interrupciones en la cadena, por un lado opiniones varias sobre la colocación de diversos géneros, otros que nadie sabe donde poner *(incertae sedis genera),* y dificultades mayores para la enseñanza (74).

Por eso se aferra al de Linneo, en el que, como todos los linneanos

(72) *Materiales para la historia de la Botánica, Anales,* t. II, núm. 4, pág. 9.
(73) *Idem,* pág. 11.
(74) *Idem,* pág. 12.

posteriores, incluso Linneo hijo, y Thunberg, ha introducido modificaciones. Reconoce una parte de las críticas lanzadas por los impugnadores de la sistemática del sabio sueco y aún les añade otras por su cuenta, pero rechaza otras. «Multiplicó las clases sin necesidad; prefirió el número y proporción de los estambres a la inserción, separando las didínamas de las de cuatro estambres; recurrió al nombre vago de Nectario, con el cual solamente logró ofuscar los caracteres; apoyó su sistema en órganos tan menudos que no se pueden discernir sin microscopio: destrozó las afinidades naturales.» «Así se explica mi Maestro y estimado amigo de Jussieu, partidario acérrimo y aun gefe del método que llaman natural.» Podría añadirse—sigue Cavanilles—en contra de Linneo, que las Palmas deberían hallarse en las respectivas clases, y no en una nueva, inútil e inconsecuente a su sistema sexual; que de la Monadelfia arrancó multitud de géneros para sembrarlos en clases impropias; que separó géneros contra sus propios principios, como el *Sida* del *Napea* y el *Altaea,* y reunió otros que debían conservarse separados, como hizo Tournefort (75).

Admite que las clases fueron multiplicadas indebidamente y que, así, su hijo suprimió la Polygamia como perjudicial, y Thunberg, su sucesor, borró la *Gynandria, Monoecia* y *Dioecia,* por lo cual Cavanilles también las suprime; añadamos, por nuestra parte, que con tales correcciones sólo se consigue forzar el sistema y hacerlo más rígido. Errores semejantes han cometido los impugnadores de Linneo al censurarle su preferencia del número y proporción de los estambres a su inserción; aquí los correctores no han visto que la enmienda era tan arbitraria, llevada a ultranza, como el principio que quería corregir, y al aceptarla Cavanilles por su parte, no se ha dado cuenta que suprimir la *Tetradinamia,* para subsumirla en la *Clase sexta,* era violentar un grupo natural, reconocido como tal desde muy antiguo.

Pero si hace suyo el error de Jussieu de que la proporción de los estambres es «un carácter arbitrario y débil» (76), no sucede, según reconce, lo mismo con su número, aunque uno de los más sabios defensores del sistema de familias haya dicho: *Nadie duda que es nulo el valor que resulta del número de estambres,* pues, comenta Smith, Thunberg, Swartz, Jacquin, L'Heritier, muchos botánicos franceses y la mayoría de los de Europa piensan de otro modo. Es cierto que respecto de algunos géneros presentan excepciones, «pero también lo es que no habría ninguna si aquel autor célebre los hubiera puesto al fin de su sistema con el título de *incertae sedis genera,* o intercalado con la nota de *genera praecedentibus affinia.* Entonces, cotejadas las listas de

(75) *Descripción,* pág. 104.
(76) *Idem,* pág. 105.

ambos autores, se vería cuál de sus sistemas tiene más lunares y más excepciones; entonces se vería que el sexual podía compararse a un mapa continental con tal cual islote sin comunicación, y que el de las familias parecía un archipiélago de islotes con tal cual porción de continente. No tenemos, dicen, bastantes datos para unir las familias; no se han descubierto aún las plantas que deben formar los eslabones que nos faltan, y, a pesar de ello, y mirando sus posibles imaginados como a hechos que han de existir, quieren que se abandone el sistema sexual seguro y fácil y que se adopte el que califican de natural, mostrándose en esto intolerantes» (77).

Y continúa—e insistimos en que estas objeciones contra los principios, y no contra los resultados, del trabajo de Jussieu, son las más agudas—: «Digo *califican* porque su sistema es artificial, como lo es el de Linneo, y serán cuantos se imaginan» (es cierto que en esta última apreciación va demasiado lejos, como todos los formuladores de un *ignorabimus*). «¿Por ventura, la inserción de los estambres respecto al pistilo, la situación de la corola y el número de cotiledones en el embrión, son más naturales que el número de estambres y de estilos? Y si la naturaleza los produce todos, según las leyes que quiso dar a cada individuo, ¿dejará de ser artificio humano el abstraer unos de otros y el combinar los abstraídos para formar un carácter compuesto, una clase, un orden, un género, una especie?» Cavanilles ha visto bien una de las caras del problema, y ante estas cuestiones generales se ha manifestado más hábil como crítico que como descubridor. Aparte de estas reservas aún había otras motivadas para puntos concretos por observaciones u opiniones ajenas. Gaertner, Willdenow y Linck habían formulado diversas reservas acerca de los cotiledones y su valor sistemático. «De manera que, según vamos viendo, hay sobrado fundamento para temer una ruina en el principio fundamental de las clases naturales» (78).

Más fácil era rechazar ciertas otras objeciones de Jussieu, como la de que ciertos caracteres no fueran apreciables sin el auxilio del microscopio, lo que ya en aquella época resultaba un cargo bastante infundado, y poner en su punto la referente al supuesto destrozo hecho en las afinidades naturales. De hecho hoy, viene a decir Cavanilles, todos tienen en cuenta ambos puntos de vista; «así, pues, si algunas Gramas de seis estambres se hallan en diferente clase de las de tres porque así lo exige la conformación de los órganos de la generación, muy presto se nota, para su mayor inteligencia, que por los de sus semillas pertenecen a una misma familia o tribu. Al contrario, los partidarios del

(77) *Idem*, pág. 106.
(78) *Idem*, pág. 107.

sistema natural empiezan por decir que las Gramas forman una familia, y después añaden que algunas tienen seis estambres. Unos y otros se hallan, al fin, con los mismos conocimientos del vegetal, con la diferencia de que unos empiezan por la fácil y visible y los otros por la más difícil de la Fisiología vegetal» (79). Hay aquí cierta debilidad en la argumentación, un eclecticismo que desconoce, o parece desconocer, el fondo del problema, que es algo más que una simple cuestión de procedimiento, pero no nos extrañe que esto ocurra, porque contradicciones semejantes existen en los botánicos más eminentes.

Así, acertando en la crítica de las consideraciones hechas por Jussieu, soslayando el fondo de la cuestión en los demás aspectos, en parte por una transposición del problema a los dominios de la teoría del conocimiento, como veremos luego, y sustituyendo esa pregunta por la de buscar la mayor facilidad y sencillez didáctica, ha venido, con los demás reformadores del sistema linneano, a adoptar éste, reduciendo y simplificando el número de clases de esta manera:

Estambres libres.

Clase 1.ª Un estambre, *Monandria.*
Clase 2.ª Dos estambres, *Diandria.*
Clase 3.ª Tres estambres, *Triandria.*
Clase 4.ª Cuatro estambres, *Tetrandria.*
Clase 5.ª Cinco estambres, *Pentandria.*
Clase 6.ª Seis estambres, *Hexandria.*
Clase 7.ª Siete estambres, *Heptandria.*
Clase 8.ª Ocho estambres, *Octandria.*
Clase 9.ª Nueve estambres, *Enneandria.*
Clase 10.ª Diez estambres, *Decandria.*
Clase 11.ª Estambres en mayor número de diez libres o reunidos en más de dos cuerpos, *Polyandria.*

Estambres reunidos.

Clase 12.ª Estambres reunidos en un cuerpo, *Monadelphia.*
Clase 13.ª Estambres reunidos en dos cuerpos o en uno con flores amariposadas, *Diadelphia.*
Clase 14.ª Muchos flósculos en un receptáculo común; semilla solitaria adherente; anteras en un cuerpo cilíndrico, cinco filamentos libres y alguna vez cuatro, *Singenesia.*
En una Clase 15.ª incluía la *Cryptogamia,* caracterizándola por sus

(79) *Idem,* pág. 108.

órganos sexuales ocultos o apenas visibles y su fecundación clandestina, siendo de notar que no subrayara más profundamente su separación del resto, ya que Lagasca nos cuenta que llamaba a esta clase *Segundo sistema,* y que, como hemos visto, sus ideas teóricas abonan que distinguía y oponía estas plantas a las de las demás clases como algo de naturaleza y jerarquía bien diferentes. Citamos esta clasificación por completar las ideas de Cavanilles acerca de este punto; advierte que dividirá cada clase en órdenes, según el número de estilos, y cada orden en tres secciones, destinadas: una, para las flores de germen libre; otra, para los que lo tienen adherente, y la última para las desnudas. Separaré después cada sección en otras conforme a la diferencia de los pericarpios, valiéndome también de las formas constantes de la corola. Este método me ha parecido el más sencillo y fácil para aprender la ciencia» (80). En resumen, se creaba un sistema más, y en realidad, como en las otras modificaciones del de Linneo, sin ventaja real sobre el sistema primitivo, pues ninguna tenía ni pedagógica ni de otra naturaleza, reunir la *Didinamia* a la clase cuarta, y la *Tetradinamia* a la sexta, ni acoplar la *Gynandria, Dioecia* y *Polygamia* a sus respectivas clases, según el número de estambres, ni sumar en una sola la *Dodecandria*, *Icosandria*, *Polyandria* y *Polyadelfia* para repartirlas en varios órdenes. Se insistía con esto en la vía muerta de los sistemas, con una pretensión práctica que en el fondo encerraba una contradicción teórica.

Porque por encima de todos los arbitrios, aparentemente lógicos, Cavanilles, como todos los botánicos, no ha escapado de reconocer la existencia de afinidades reales, y aún de guiarse por ellas allí donde podía hacerlo, como en la Monadelfia. Por otra parte, esto no disminuye los demás méritos de nuestro autor; insistamos una vez más en qué sistema, género y especies, eran en una cierta medida problemas independientes, y que se podía desarrollar una gran labor en unos sin progresar por ello en los otros.

Las especies en sí mismas no constituyen para Cavanilles algo problemático, son algo simplemente dado, que hay que diferenciar y que describir, aunque, sin embargo, pudieran atribuírseles algunas de las consideraciones que en seguida indicaremos para los géneros: «Las especies deberán resultar del examen atento y detenido de los individuos, los géneros que serán la base (de los sistemas) se formarán con exactitud y a la vista de sus especies» (81). Los géneros, en tanto, sí lo plantean, y ya hemos visto cómo ahí ha demostrado su acierto de investigador al señalar con exactitud muchos hasta entonces no conocidos.

---

(80) *Idem,* pág. 114.
(81) *Idem,* pág. 103.

Como venimos observando en los botánicos que, hasta el presente, habemos estudiado, hay en Cavanilles un sentido intuitivo que le guía y un razonamiento que frecuentemente le extravía por senderos torcidos. Sólo el primero le dice que «el Botánico ve con claridad en los vegetales ciertos linneamientos y notas, ocultas al resto de los hombres.» (82) El mismo sentido le hace apartarse de las reglas rígidas, en tanto que el razonamiento tiende a hacerle caer en ellas. Así, frente a Linneo, reconoce que el color puede no ser un accidente, sino un carácter constante; por ejemplo, el cultivo no ha hecho variar el del botón de oro (83), por lo que lo eleva al rango de específico. No obstante, sostiene la teoría clásica de la variabilidad de los órganos vitales (vegetativos) y la constancia de los de la fructificación.

Como Tournefort, ha consagrado su principal atención clasificadora al descubrimiento de géneros, aunque, como Tournefort también, incurra en contradicciones. Son los géneros la pieza capital en el sistema botánico, como se ve en sus observaciones al de Linneo, el cual requiere, según él, la base sólida de géneros bien hechos, y no lo son todos «porque hizo algunos a vista de esqueletos mal conservados, o de tal cual especie viva, habiéndose descubierto después muchas, que demostraron ser inexacto el carácter antiguo; 2.°, porque creyó que había géneros naturales; siendo todos el resultado de nuestro espíritu después de contemplar las plantas, y por lo mismo artificiales; 3.°, porque afirmó erradamente que el género constituía el carácter, cuando es en realidad éste el que le da todo su ser; 4.°, porque puso entre las notas de carácter genérico algunas accidentales a la fructificación.» Dejemos, por de pronto, lo que pueda haber de contradictorio en estas consideraciones, y limitémonos a tomar de ellas en cuenta lo que afirman acerca de la importancia de los géneros, y sigamos con las apreciaciones de Cavanilles: «Con todo, es bien notorio que hizo muchísimos sumamente perfectos, y que él fué el primero que supo realizar lo que ignoraron los antiguos, lo que bosquejó Bahuíno, e intentó en vano perfeccionar Tournefort, esto es, el expresar con precisión todos los caracteres parciales de cada género, y fijar los límites para distinguirlos de los otros.» (84) «Buscó los caracteres generales en la fructificación que resulta del Cáliz, Corola, Receptáculo, Estambres, Pistilo, Pericarpio, y Semilla, y en ella debe buscarlos quien desee acertar, porque en ella sola existen los caracteres simples y compuestos» (85).

Cavanilles distingue así los caracteres: «Los caracteres esenciales de

---

(82) *Anales*, t. VI, núm. 16, pág. 123.
(83) *Descripción*, pág. 60.
(84) *Idem*, pág. 109.
(85) *Idem*, pág. 110.

los géneros son simples o compuestos; deben llamarse simples quando recaen solamente en la flor o en el fruto, y compuestos quando resultan de toda la fructificación.» «Pero los géneros de carácter compuesto jamás podrán determinarse sin examinar al mismo tiempo la flor y el fruto. Muchos de ellos convienen exactamente en el fruto y se distinguen en la flor, como el Hibisco y la Brotera, cuyo fruto es una caxa de cinco celdas; la *Ruellia*, *Iustitia* y *Barleria* que la tienen bilocular y bivalva: mientras que otros, al contrario, se distinguen por el fruto y convienen absolutamente por el resto de la fructificación; tales son la *Grewia* y la *Colona*, como hice ver en mi cuarto tomo (86), y tales son también la *Goodenia, Scaevola* y *Selliera,* como veremos luego. Estos fenómenos, harto freqüentes en el reyno vegetal, deben hacernos cautos para pronunciar sobre el debido género de una planta nueva, y demuestran que la analogía apenas tiene lugar en la Botánica.» De estos tres géneros, *Lobelia*, de Plumier, que al revisarlo Linneo llamó *Scaevola, Goodenia*, de Smith y *Selliera,* de Cavanilles, dice: «No creo que se puedan hallar géneros más difíciles de distinguir mutuamente si no se observa el fruto; porque en ellos se ve la mayor exactitud y uniformidad en la forma irregular y división del limbo de la corola; en el número y posición de los estambres; en la figura y situación del estilo y estigma; en el germen infero y cáliz permanente de cinco hojuelas» (87).

Con mayores detalles se expone esta doctrina en la *Descripción*, donde se distinguen caracteres simples, compuestos y genéricos, que se distinguen de este modo: a) *Carácter simple,* resulta de la consideración de alguna parte de la fructificación (por ejemplo, alas o pliegues de las semillas de las aparasoladas). b) *Compuesto,* resulta de la combinación de dos o más partes de la fructificación. c) *Genérico,* es el resultante de todas las partes de la fructificación.

«Deben despreciarse como a inútiles y perjudiciales los respetos a modificaciones a cada órgano, cuales son la proporción de sus formas accidentales, su tamaño, etc., porque pudiendo éstos variar en las especies se hallaría defectuoso el carácter del género, como sucedió a varios de Linneo.» Por ejemplo: en el cáliz si es libre o adherente, permanente o deciduo, de una o más piezas, de dos o más divisiones; sin medir el tamaño ni añadir si tiene vello o borra, ni explicar la forma más o menos aguda de sus divisiones, etc.

«Se han de sacar los caracteres—prosigue—del número, forma esencial y situación de los órganos; notando que la situación, o bien sea la inserción, es más constante que el número y la forma.»

---

(86) Se refiere al de *Icones* de este número.

(87) *De los géneros GOODENIA y SCAEVOLA. Anales,* t. I, núm. 2.º, pág. 92.

«Habrá tantos géneros cuantas sean las diversas fructificaciones».

«Todos admiten este principio, pero lo interpretan de varios modos en la práctica. Exigen algunas veces para calificar de diversa la fructificación, que haya diferencia notable en alguno de sus órganos primarios; y otros se contentan con hallarla en las partes de que éstos se componen. Yo pienso que si éstas, o aún las accesorias, como aristas, alas, glándulas, vilanos, etc., ofrecen un carácter sobresaliente, deben reputarse suficientes para separar un género de otro. Gaertner quiere que se multipliquen cuantas veces se descubran diferencias en las partes integrantes de la semilla. Linneo se ha mostrado en varias ocasiones extremamente rígido, reuniendo, por ejemplo, en un mismo género el *Rhamnus*, *Ziziphus* y *Paliurus*, de Tournefort, sin atender a la diferencia de estilos, de fruto y de semillas; y en otras, sobremanera indulgente, separando el *Convolvulus* de la *Ipomoea*, por tener o no ahorquillado el estilo. Lamarck, que piensa con sobrada razón que los géneros se inventaron para facilitar la ciencia y para evitar a la memoria la fatiga indispensable que le causa la multitud de nombres, si quedasen las especies aisladas y cada una con el suyo, dice que debe haber mucho rigor para admitir un género de una o de poquísimas especies, y al contrario, indulgencia para partir en otros los muy ricos a fin de evitar la suma dificultad que hay en caracterizar con exactitud todas sus especies».

«Entre los caracteres parciales de que resulta el genérico, suele haber alguno sobresaliente, que se debe notar con sumo cuidado, porque él solo basta para distinguir el género de los restantes de su clase, familia u orden; por esto se debe llamar carácter *diferencial*, o como otros quieren, *esencial*, tales, por ejemplo, la arista terminal partida en tres del género *Aristida;* las cuevecitas que se hallan en las uñas de los pétalos de los Ranúnculos; la legumbre terminada por un ala en lengüeta en la *Nissolia*, la legumbre foliácea en el *Ptercarpus*, etcétera».

«Hay partes en la fructificación que pueden ser carácter diferencial en una familia u orden, sin que tengan el mismo valor en otra. Una arista, por ejemplo, forma dicho carácter en varios géneros de Gramas, según el sitio en que se encuentre, mas no en los Hibiscos, cuyo carácter esencial consiste en otras partes más constantes; una o dos alitas dan carácter diferencial en las familias de las Aparasoladas y Banisterias, sin que su presencia los suministre a las enóteras y otros géneros». (88).

---

(88) *Descripción*, págs. 109 a 111.

Hemos creído interesante recoger esta síntesis que elabora Cavanilles de las ideas de su tiempo con adición de las suyas propias, tanto por la necesidad de registrar, en este trabajo, sus concepciones, si él ha de ser un fiel, aunque abreviado, reflejo de su vida intelectual y de su obra, como por el interés documental que tiene para el estudio histórico y epistemológico de estas cuestiones. Es cierto que hay muchos puntos de vista y muchas direcciones opuestas que se entrecruzan en ellas, son el exponente del resultado a que había llegado la ciencia de su tiempo y que, en muchos aspectos, aún hoy no ha podido superar. Lamarck se debatía por entonces en dificultades parecidas y su genio iba a buscar una salida por otro lado; Cavanilles se mantiene con él en paralelismo en muchas direcciones y no llegará a conocer aquélla en donde desembocará el famoso biólogo francés.

Ambos han coincidido en un estado intermedio, que para Cavanilles se hace definitivo: los géneros, y con ellos los otros grupos taxonómicos, que lógicamente, como ya hemos dicho en otro trabajo, no son otra cosa que géneros superiores , son construcciones ideales de la mente humana; ambos caen en la misma debilidad de reducirlos a la satisfacción de una necesidad práctica, y Cavanilles acepta de buen grado el consejo lamarckiano de tan sólo subdividir los géneros ya establecidos cuando su gran número de especies lo aconseje, y no hacerlos nuevos para una sola especie o unas pocas.

Del biólogo francés se complace, con los otros pasajes ya citados, en copiar este párrafo: «La Marck dice en la página 631 del segundo tomo de su Diccionario: «Ces quatre sortes de divisions *(Classes, Ordres ou Sections, Familles, Genres)* ces coupes si utiles, et même si neccesaires pour nous aider dans l'étude des plantes, ne sont assurément point l'ouvrage de la nature: elles sont très artificielles; et ce sera toujours una pretention fort vaine que de vouloir les donner comme naturelles, de quelque maniere qu'on parvienne a les former» (89). Por su parte Cavanilles, ya hemos indicado antes que, aunque ha tratado las especies como si fueran dadas, sin someterlas a estas amplias consideraciones doctrinales y reglas que establece para los géneros, ha llegado a extender a ellas también sus reservas: «Mucho se desvían de esta segura senda aquéllos que, o lisonjeados por su propio amor o seducidos a fuerza de ver y tocar los vegetales, gradúan de natural lo que empezó a existir en su imaginación, y olvidan aquella verdad incontestable de que la naturaleza sólo produce individuos aislados, que ni necesitan de nuestras abstracciones para subsistir ni de que los comparemos con otros. Tan preocupado se mostró Linneo en este

(89) *Idem*, nota de la pág. 106.

asunto, que afirmó en sus obras repetidas veces que todos los géneros y especies eran naturales, y que la misma naturaleza se ocupaba sin cesar en producirlos» (90). Ni considera más firme la posición de los defensores del método de familias, los cuales, después de hacer grandes objeciones a Linneo, «después de tantos cargos, llaman naturales a sus géneros, órdenes y familias; adoptan las ideas y hasta las expresiones del autor que combaten y hacen prosélitos de su credulidad, que repiten y piensan ser muy exacta la expresión *natural*, cuando todo es artificial y obra de nuestro espíritu, que abstrae unos caracteres de otros y combina luego los oportunos para formar especies, géneros, órdenes, familias y sistemas, con el fin laudable de facilitar el conocimiento de los vegetales», y añade en una nota de la misma página: «Lamarck, aunque defensor acérrimo del método de familias, confiesa que todo es artificial» (91). Es bien fácil ver que no toma Cavanilles su doctrina de Lamarck, sino que apunta sólo sus coincidencias, y que la sostiene, si cabe, con más rigor (92). En la *Descripción* declaraba igualmente: «Nada de esto es natural ni tienen estos universales otro ser que el que les da nuestro espíritu, porque la naturaleza solamente produce individuos» (93). Es por su cuenta, por su propia opinión coincidente o no con la de otros, como resultado de una larga lucha mantenida en su espíritu entre dos tendencias, en la que acaba por triunfar el frío razonamiento del Profesor de Filosofía y de Lógica sobre la intuición del biólogo, por lo que acaba sentenciando Cavanilles: en la naturaleza sólo hay individuos, sólo en nuestro espíritu residen los universales (94). Es el viejo pleito entre realistas y nominalistas, que la ciencia natural se obstina en sentenciar de una determinada manera, sin comprender que si tal sentencia fuera justa, se negaría a sí misma.

Pero no ha llegado a esta solución sin esfuerzo; no ha roto fácilmente con las otras perspectivas que le ofrecía su adhesión fundamental al pensamiento linneano, al que ha tenido que contradecir aquí; ¿cómo

---

(90) *Discurso, Anales*, t. VI, núm. 16, pág. 130.

(91) *Ibidem*, pág. 132.

(92) Lo prueba claramente, aparte de las diferencias conceptuales que entre ambos autores se señalan, el hecho de que parte de estas ideas las profesara ya Cavanilles antes de su dedicación a la botánica, como puede verse consultando sus *Apuntamientos lógicos*, ya citados en estas páginas (pueden verse los fols. 35 v. y siguientes). En los dos científicos existe una fuerte influencia de una fuente común: Condillac; pero esta influencia, que por lo que se refiere a Lamarck habíamos descubierto hace tiempo, y ahora confirmamos en Cavanilles, es suficientemente importante para requerir que, en otro lugar, le dediquemos nota separada.

(93) *Descripción*, pág. 106.

(94) A Linneo inculpa de este modo: «Es preciso confesar que se apartó en ésto de las leyes de la lógica racional, y de la verdad inconcusa, que los universales solamente existen en nuestro espíritu y que a éste deben su ser y modificaciones.» (*Discurso, Anales*, t. VI, núm. 16, pág. 131).

hacer, en efecto, compatibles estas opiniones con aquella otra de la exactitud y la armonía de la ciencia botánica que tanto le entusiasman desde que inicia su estudio?; ¿es posible una ciencia de la naturaleza sometida a unas leyes arbitrarias que dicta nuestro espíritu? La base era otra, aquella de donde partió Linneo: «Imprimió el Autor supremo a cada planta caracteres fixos, que reconoce y distingue el que se familiariza con los vegetales» (95). Los hombres se distinguen unos de otros por los rasgos de su cara; «también las plantas tienen su cara peculiar, y en ella caracteres fixos, que ni varían como el tamaño y forma de las hojas, ni se alteran en mil generaciones» (96). ¿Cuál era entonces el motivo que llevaría a convertir esta fijeza de los caracteres en la obra resultante de un artificio del espíritu? Probablemente esta reflexión acerca de la continuidad del mundo de las formas que va a engendrar, más tarde, la doctrina evolucionista: «Por desgracia, las formas de los órganos suelen pasar por grados insensibles, y llegan a tocarse los contiguos de tal modo que es difícil, a veces, señalar con exactitud los límites» (97). Así hemos llegado, como verá el lector, a la concepción de esta naturaleza, donde sólo hay individuos y continuidad de formas; la conclusión lógica, de la lógica tradicional dentro de la cual se mueve nuestro autor y cualquiera de los de su tiempo, y aun de hoy mismo, sin que ello signifique nuestra solidaridad con tal conclusión, que implica para nosotros, por el contrario, la necesidad de revisar ciertas cuestiones fundamentales, hubiera sido recordar: no hay ciencia de lo individual, luego no puede haber ciencia de la naturaleza.

Pero Cavanilles, como todos los botánicos y zoólogos que han sostenido, y aun hoy sostienen, estos contradictorios puntos de vista—y son, seguramente, la mayoría, aunque no se expresen con aquella claridad y gallardía que lo hace el sabio valenciano—, procede en la realidad de otro modo. Hay algo que se impone por cima del rigor aparentemente lógico de esos razonamientos; hay un contenido en la naturaleza que no es una pura creación de nuestro espíritu, aun en el supuesto de que éste tomara una parte en la elaboración de los materiales que le suministra la experiencia; abstraer caracteres no es inventarlos, y esta operación sólo sería falsa si el carácter abstraído no existiera realmente, en cualquier otro caso, y sean cualesquiera las restantes operaciones a que se entregue el espíritu con lo abstraído, el resultado tendrá siempre *fundamento in re;* pero ¿cómo, por otra parte, puede abstraerse de un objeto algo que no presente algún fundamento en él?

---

(95) *Ibidem*, pág. 123.
(96) *Ibidem*, pág. 123.
(97) *Ibidem*, pág. 124.

No vamos a culpar a Cavanilles por haber compartido errores generales y por adoptar posiciones que aún hoy día persisten; ¿con qué derecho podríamos censurarle por no haber resuelto problemas que, aun hoy, con una riqueza mucho mayor de elementos, parecen a la mayoría de los estudiosos, no ya no resueltos, sino irresolubles? Lejos está eso, repetimos, de nuestra intención, y al hacer este análisis de sus ideas queremos, por el contrario, rendirles el homenaje de un análisis y de una crítica, librándolas del polvo de los libros y de los años. Son valiosas, por ser el resultado a que ha llegado un hombre de alta mentalidad y experiencia, y tienen en este sentido el valor de un documento digno de ser revisado y discutido; conservan, en muchos aspectos aún, un valor actual; encierran enseñanzas, ya que, por contraposición dialéctica, nada ilustra tanto como el pensamiento encaminado por rutas desviadas, de los que nos han precedido.

De esta confusión y de estas contradicciones esperamos sacar luz, como venimos hallándola en el estudio de otros autores eminentes, y es nuestro afán en mostrarla, lo que nos fuerza a insistir en ellas. Cuando Cavanilles trata de definir lo que son formas esenciales para el establecimiento de los géneros, dice: «Formas esenciales son las peculiares y constantes en todas las especies de un género...» (98). Nótese que esta expresión, y cualquiera otra semejante, carecería de todo valor si ello no supusiera no ya sólo la existencia objetiva del género, sino incluso su conocimiento previo por algún camino.

Del mismo modo cuando se propugnan reglas tales como éstas: «Jamás se deben reunir en un mismo género:

1.—Las plantas de germen libre con las que los tienen adherente.

2.—Las Monocotiledóneas con las Dicotiledóneas.

3.—Las de Pericarpios diversos.

4.—Las Compuestas de diferentes receptáculos, vilanos y cálices» (99); estos principios sean, en definitiva, válidos o no, suponen la existencia de grupos supergenéricos fundados en aquellos caracteres que se rehusa separar y que se consideran naturales, sea o no esta consideración exacta, porque ¿si se tratara de una pura unión arbitraria del espíritu, quién y con qué motivos le podría poner éstas u otras fronteras? Cuando se dice: «Los géneros son como puntos donde se reúnen sus respectivas especies, y por lo mismo las suponen conocidas y bien caracterizadas» (100), esto vale tanto como reconocer que el género tiene un fundamento objetivo, y que existe, según él, *a priori,* porque en otro caso ¿qué necesidad habría de conocer los términos de un con-

(98) *Descripción,* pág. 110.
(99) *Idem,* pág. 111.
(100) *Ibidem.*

junto no existente de antemano y qué podemos crear libremente?, ¿cómo podría haberse equivocado Linneo al crear ciertos géneros por haberlos hecho a la vista «de tal cual especie viva, habiéndose descubierto después muchas que demuestran ser inexacto el carácter antiguo»? (101). Esto sólo tiene sentido admitiendo, como ocurre en realidad, que hay géneros, sea cual fuere su naturaleza y su origen; que conocemos de antemano su existencia en virtud de una intuición intelectual, y que, como sabrá muy bien Tournefort, que no se creía su inventor, como le han achacado con error tantos eminentes biólogos posteriores, son susceptibles de ser descritos en función de éstos caracteres. Y precisamente en este trabajo alcanzó Cavanilles el fruto de descubrir muchos y de ver su trabajo confirmado por la posteridad en muchos casos, para su mayor gloria, que nosotros tratamos de renovar aquí.

Y todo ello por encima de aparentes antinomias que la ciencia de su tiempo no podía resolver y que la del nuestro, a pesar de tener en su poder muchos más datos para ello, no ha sabido en muchos, solucionar todavía.

Después de haber buscado por su cuenta reglas parciales para esta investigación y descripción de los géneros; después de haber hallado la conclusión, muy importante, de que un mismo carácter aparente puede tener un valor muy distinto como denunciador o enunciador de los grupos, lo cual no tendría tampoco sentido si este valor se lo otorgáramos arbitrariamente y no en relación con su constitución natural, no se debía suponer que los universales eran una pura y simple ficción del espíritu. Ni se podía negar tampoco que hay familias naturales que mucho antes de los Jussieu habían acotado, a su modo, Cesalpino y Lobelio, por ejemplo, y cuyos fragmentos hemos, inclusive, restaurado, por nuestra parte, a través de los textos de Dioscórides, y así no vacila el mismo Cavanilles en su libro al decir de las Gramas: «Como es tan natural esta familia, reina entre sus individuos tanta afinidad y semejanza que apenas permite se distingan a primera vista» (102) ni que añada sobre las Umbeladas ser familia natural, y por tanto, difícil de repartir en géneros, y se haga por él breve historia del trabajo destinado a éstos, y se comente como Crantz, al reducir a 21 los 42 géneros de Linneo, lo hiciera «a pesar de los caracteres sólidos y constantes que exigían la conservación de varios suprimidos, y la formación de algún otro nuevo» (103) ni habría dificultades en separar, como reconoce, unas de otras las leguminosas, pues ¿quién podría poner trabas al espíritu en sus creaciones, si éstas no residieran en la naturaleza misma?

---

(101) *Idem*, pág. 109.
(102) *Idem*, pág. 31 de la 2.ª Parte.
(103) *Ibidem*, pág. 384.

Pero ya hemos señalado cómo el propio Cavanilles había reconocido que estas creaciones surgían *después de contemplar las plantas,* y ahí estaba, y está, en toda la ciencia natural el verdadero problema del conocimiento, por ese camino ha de buscarse la solución del enigma lamarckiano, tantas veces mencionado por mí y que no me cansaré de repetir como tema central de la biología sistemática, en la clasificación ¿qué es lo que se debe a la naturaleza y qué al arte?

BIBLIOGRAFIA DE CAVANILLES

Creemos preferible hacer una clasificación de sus obras por materias, estableciendo el orden siguiente:

Sección 1.ª—OBRAS Y TRABAJOS DE BOTANICA

I.—Monadelphia.

1.—*Dissertatio botanica de Sida et de quibusdam plantis quae cum illa affinitatem habent.* Auctore Antonio Iosepho Cavanilles, Hispano-Valentino. Parisiis, apud Franciscum Amb. Didot. MDCCLXXV. Cum approbatione et privilegio Regiae Scientiarum Academiae.

47 págs., tab. I a XIII.

2.—*Secunda dissert. bot. De Malva, Serra, Malope, Lavatera, Alcea, Althaea et Malachra.* Accedunt Sidae mantissa et tentamina de Malvarum atque Abutilonis fibris in usus aeconomicos praeparandis. Auct., etc. Parisiis, apud Franciscum Amb. Didot. MDCCLXXXVI. Cum approb. et privil. Reg. Scient. Acad.

Págs. 43 a 106 + 6 de adiciones; tab. XIV a XXXV + lám. A, añadida.

Como adiciones, figuran:

Triguera, g. hispanico de f. solanacea.

Genera elucidata in tertia dissertatione.

3.—*Tertia dissert. bot. De Ruizia, Assonia, Dombeya, Pentapete, Malvavisco, Pavonia, Hibisco, Laguna, Cienfuegosia, Quararibea, Pachira, Hugonia, et Monsonia.* Auct. Antonio Iosepho Cavanilles, Hispano-Valentino, e Soc. Reg. vulgo Bascongada atque in Acad. Valentina Doctore Theologo. Parisiis. Apud Franciscum Amb. Didot. MDCCLXXXVII. Cum approb., etc.

Págs. 107 a 186; tab. XXXVI a LXXIV.

Se añade al final:

Index analyticus Geraniorum.

4.—*Quarta dissert. bot. De Geranio.* Auct. Antonio Iosepho Cavanilles, Hispano-Valentino, Collegiatae Ecclesiae de Ampudia Abbate, in Acad. Valentina Doctore Theologo, e Soc. Reg. vulgo Bascongada, atque Soc. Reg. Parisiensis Agriculturae Correspondente. Parisiis, apud Franciscum Amb. Didot. MDCCLXXXVII. Cum approb., etc

Págs. 189 a 266; tab. LXXV a CXXIV.

5.—*Quinta dissert. bot. De Sterculia, Kleinhovia, Ayenia, Buttneria, Bombace, Adansonia, Crinodendro, Aytonia, Malachodendro, Stewartia et Napaea.* Accedit praecedentium dissertatione mantissa, XXXVI tabulis aere incisis ornata. Auct., etc. Parisiis, etc. MDCCLXXXVIII. Cum approb., etc.

Págs. 267 a 303; tab. CXXV a CLIX.

6.—*Sexta dissert. bot. De Camellia, Gordonia, Morisonia, Gossypio, Waltheria, Melochia, Mahernia, Hermannia, Urena, Halisia, Styrace, Galaxia, Ferraria et Sisyrinchio.* Accedit mantissa tertia. XLI tabulis aere incisis ornata. Auct., etc. Parissis, etc. MDCCLXXXVIII. Cum approb., etc.

Págs. 304 a 354; tab. CLX a CC.

7.—*Septima dissert. bot. Quatordecim genera monadelphia continens,* XXIV tabulis accurate delineata. Auct. Antonio Iosepho Cavanilles, Hispano-Valentino, Scientiarum Upsalensis Academiae Socio, etc. Parissis, etc. MDCCLXXXIX. Cum approb., etc.

Págs. 355 a 378; tab. CCI a CCXXIV.

Contiene además:

Antonii J. Cavanilles Reg. Sc. Acad. Upsal. Soc. Observationes in quintum fasciculum D. L'Heritier (págs. 379 a 396).

8.—*Octava dissert. bot. Erythroxylon et Malpighia complectens,* XVIII tabulis ornata. Auct., etc. Parisiis, etc. MDCCLXXXIX. Cum approb. etc.

Págs. 397 a 414; tab. CCXXV a CCXLII.

9.—*Nona dissert. bot. De Banisteria, Triopteride, Molina et Flabellaria.* XXII tabulis ornata. Auct., etc. Superiorum permissu. Matriti. Ex Typographia Regia. MDCCLXXXX.

Prostat: { Matriti apud D. Antonium Baylo. / Parissis apud D. Firminum Didot.

Págs. 415 a 436; tab. CCXLIII a CCLXIV.

10.—*Decima dissert. bot. De Passiflora,* XXXII tabulis ornata. Auct., etc. Superiorum permissu. Matriti. Ex Typogr. Reg. MDCCLXXXX.

Prostat: { Matriti apud D. Antonium Baylo. / Parissis apud D. Firminum Didot.

Págs. 437 a 463; tab. CCLXV a CCXCVI.

Las diez disertaciones reunidas constituyen la obra total:

Monadelphiae Classis Dissertationes decem. Auctore Antonio Iosepho Cavanilles. Presbitero Valentino. Matriti. Ex Typographia Regia. MDCCLXXXX.

Precedida, como hemos dicho, de un *Praefatio in universum opus* (X páginas + Tabula analytica), texto 464 págs. de 20 × 24 cms., mas una de *Index totum operis* y CCXCVI láminas.

Los dibujos de todas estas láminas, menos tres de las de la disert. primera, son todas originales de Cavanilles y se conservan en el Archivo del Jardín Botánico de Madrid; el ejemplar fué a parar a manos de las religiosas del Sagrado Corazón de Jesús, las cuales lo ofrecieron como obsequio a la Excelentísima Sra. Condesa Viuda de Cerrageria, D.ª Antonia Cavanilles y fué donado a este establecimiento científico como homenaje a la memoria de su sabio autor por D.ª Adelaida Cavanilles y Federici, en cuyo honor consignamos estos datos; la última de las láminas, núm. 296, *Passiflora serrata,* fechada en 24 de Agosto de 1789.

Al mismo periodo de la *Monadelphia* y relacionados con su contenido, corresponden los siguientes trabajos:

1.—*Memoire sur la culture de certaines Malvacées, et l'usage economique qu'on pourra retirer de leurs fibres,* lu à l'Academie des Sciences de Paris, le premier Février 1786 par M. l'Abbé D. Cavanilles.

(*Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle et sur les Arts,* par M. l'Abbé Rozier, etc. París t. XXVIII, 1786, págs. 334 a 342).

Según Colmeiro, la reprodujo el *Semanario de Agricultura*, t. VII, Madrid, 1800.

2.—*Extrait des Ouvrages de M. l'Abbé Cavanilles,* de la Soc. Roy. Bascong. et Corresp. de celle d'Agricult. de Paris; contenant neuf genres nouveaux de la famille des malvacées et un dixième de celle des solanées. (*Observations sur la Phys*, etc., t. XXX, 1787, págs. 147 a 156).

Es un resumen de las disertaciones que había publicado Cavanilles, al que se elogia diciendo ha examinado herbarios, mantiene frecuente correspondencia con otros botánicos, cultiva muchas de estas plantas y, lo que se considera muy interesante, hace él mismo los dibujos que las reproducen.

3.—*Lettre de M. l'Abbé Cavanilles a M. Medicus.* (*Observations sur la Phys*, etc., t. XXXIV, 1789, págs. 119 a 123).

Es uno de los escritos de controversia, e insiste en los puntos fundamentales acerca de la concepción de los gs. como no naturales, que ya hemos visto en otros trabajos.

4.—*Observations de M. l'Abbé Cavanilles sur le cinquième Fascicule de M. l'Heritier.* (Ibidem, págs. 183-193).

Ya nos hemos referido antes a este trabajo.

II.—**Icones.**

Icones et descriptiones plantarum quae aut sponte in Hispania crescunt, aut in hortis hospitantur. Matriti. Ex Regia Typographia.

Seis tomos de 24 × 32 cms.

T. I.—Págs. 4 + 68 + 4 de índices; láms. 1 a 100. Año 1791.

T. II.—Págs. 4 + 79 + 5; láms. 101 a 200. Año 1793.

T. III.—Págs. X + 52 + 2 de: *Addenda et corrigenda in tribus voluminibus huius operis,* + 4 de índices; láms. 201 a 300. Año 1794.

T. IV.—Págs. 4 + 82, incluido el índice; láms. 301 a 400. Año 1797.

T. V.—Págs. IV + 74, incluido el índice; láms. 401 a 500. Año 1799.

T. VI.—Págs. 4 + 98, incluido: *Plantarum quae in sex voluminibus continentur tabula systematici;* láms. 501 a 600.

III.—**Otras publicaciones botánicas.**

A) *Descripción de las plantas que D. Antonio Josef Cavanilles demostró en las lecciones públicas del año 1801. Precedida de los principios elementales de la botánica.* Madrid. Imprenta Real, 1803, in 4.º, CXXXVI + 625 págs.

Las 136 páginas primeras comprenden los principios elementales; de la 1 a la 284, son las demostradas el año 1801, y desde ésta hasta el final, se incluyen los: *Géneros y especies de plantas demostradas en las lecciones públicas del año 1802.*

Reimpresión en Madrid, 1827.

Trad. italiana (cit. por Colmeiro) de Génova, 1803, reimpr. 1804.

B) *Colección de papeles sobre controversias botánicas*, de D. Antonio Joseph Cavanilles, con algunas notas del mismo a los escritos de sus antagonistas. De orden superior. Madrid, en la imprenta Real. Año de 1796, 274 páginas, in 8.°.

Se encuentran en esta colección muchos datos de interés, aunque correspondan a polémicas apasionadas en exceso.

C) *Publicaciones en los Anales.* (Como es sabido, publicada esta revista al principio con el título de *Anales de Historia Natural*, lo cambió después, a partir del t. III, por el de *Anales de Ciencias Naturales*).

a) *Memorias y comunicaciones originales.*

1.—*Descripción de cinco géneros nuevos y de otras plantas.* (*Anales*, t. I, núm. 1, Octubre de 1799, págs. 33 a 45, con 5 láms.).

Los géneros son: *Brotera, Galphimia, Carmona, Condalia* y *Selliera.*

2.—*De los géneros Goodenia y Scaerola.* (*Anales*, t. I, núm. 2, Diciembre de 1799, págs. 89 a 107).

Interesante memoria, llena de reflexiones de geografía botánica. Se dan a conocer en ella, además, otras especies.

3.—*Observaciones sobre el suelo, naturales y plantas del Puerto Jackson y Bahía Botánica.* (*Anales*, t. I, núm. 3, Marzo, 1800, págs. 181 a 239).

Parte de esta memoria es de Luis Née, como se infiere del estudio del texto, siendo de Cavanilles la parte referente al estudio de las plantas recogidas en Bahía Botánica.

4.—*Observaciones botánicas.* (Ibidem, págs. 240 a 243).

Compara en ella los resultados de sus trabajos sobre plantas australianas con los de otros botánicos, y especialmente con los de Smith.

5.—*Materiales para la historia de la Botánica.* (*Anales*, t. II, núm. 4, Junio, 1800, págs. 3 a 57).

Importante trabajo, al que nos hemos referido en otros lugares, sobre historia y método de esta ciencia.

6.—*Descripción de algunas plantas nuevas.* (Ibidem, págs. 104 a 124).

Describe varias *Lobelia, Salvia, Prunus capuli, Eryngium* y el género *Larrea.*

7.—*Descripción del género Bonplandia y de otras plantas.* (Id., núm. 5, Septiembre, 1800, págs. 131 a 142).

Entre ellas hay muchas *Acalypha.*

8.—*Descripción del género Buena.* (Id., núm. 6, Octubre, 1800, págs. 271 a 278).

9.—*De las plantas que el ciudadano Augusto Broussonet colectó en las costas septentrionales de la Africa y en las Islas Canarias.* (*Anales*, t. III, núm. 7, Enero, 1801, págs. 5 a 78).

Entre ellas hay ciertas gramináceas nuevas, y añade otras consideraciones propias.

10.—*Descripción de los géneros Æginetia, Rizoa* y *Castelia.* (Id., núm. 8, Febrero, 1801, págs. 129 a 135).

11.—*Descripción de dos géneros nuevos de plantas.* (Id., núm. 9, Marzo, 1801, págs. 230 a 234).

Son estos géneros, *Mitraria* y *Dichroma.*

12.—*Fascículo II. De las plantas que el ciudadano A. Broussonet colectó en las costas septentrionales de la Africa y en las Islas Canarias. (Anales,* t. IV, núm. 10, Junio, 1801, págs. 52 a 109).

Contiene, con otras plantas, los helechos.

13.—*Suplemento al género Buena.* (Ibidem, págs. 109 a 120).

Discute con Ruiz y Pavón determinados puntos referentes a este género, y expone, entre otras cosas, diversas ideas acerca de la constitución del fruto en general.

14.—*Del género nuevo Francoa.* (Id., núm. 11, Julio, 1801, págs. 236 a 239).

15.—*Del género Ugena.* (Id., núm. 12, Octubre, 1801, págs. 249 a 256).

Lo ha examinado con el microscopio de Dellabarre.

16.—*De los géneros Cephalophora* y *Tricycla (Anales,* t. V, núm. 13, Junio, 1802, págs. 60 a 64).

Contiene además nuevas consideraciones sobre la determinación de géneros.

17.—*Discurso que D. Antonio Joseph Cavanilles leyó en el Real Jardín Botánico de esta Corte en 1.° de Abril de 1802.* (Id., núm. 14, Agosto 1802, págs. 111 a 134).

Se tratan diferentes puntos de anatomía y fisiología vegetales, con una inspiración general de finalismo filosófico.

18.—*Observaciones botánicas.* (Id., núm. 15, Noviembre, 1802, págs. 245 a 263).

Trata aquí diferentes puntos, como el supuesto cuerpo lenticular de los musgos (que rectificó después); el estigma del *Iris;* la fecundación en una nueva especie de *Adelia* remitida por Sessé; la vegetación de *Agave spicata* Cav., etc.

19.—*Discurso que D. Antonio Josef Cavanilles leyó en el Real Jardín Botánico de esta Corte en 13 de Abril de 1803. (Anales,* t. VI, núm. 16, Mayo, 1803, págs. 119 a 138).

Es un discurso metodológico, en el doble aspecto didáctico y euristico, y también nos hemos referido a algunos puntos de su contenido.

20.—*Observaciones botánicas y descripción de algunas plantas nuevas.* (Id., núm. 18, Julio, 1803, págs. 323 a 340).

Entre otros puntos diversos, da la sinonimia de las plantas australianas descritas por él con las estudiadas independientemente por Smith, y describe el nuevo g. *Lagasca.* Las coincidencias que aparecen honran a los dos sabios botánicos.

21.—*Del macrocnemo y de algunas plantas descubiertas por los españoles. (Anales,* t. VII, núm. 19, Febrero, 1804, págs. 50 a 70).

Se refiere, entre otras, a *Macrocnemum tetrandrum* Cav. recogido por Boldo, y a los géneros *Balbisia* y *Clementea.* Añade ciertas consideraciones sobre el uso del microscopio, a las que ya nos referimos.

22.—*Discurso sobre algunos Botánicos Españoles del siglo XVI, leído en el Real Jardín Botánico al principiar el curso de 1804.* (Id., núm. 20, Abril, 1804, págs. 99 a 140).

Interesante, aunque, como tenía que ser en su tiempo, muy incompleto para la historia de la botánica española, de la que, sin embargo, puede considerarse, con los trabajos debidos a Asso, el punto de partida.

23.—*Del género nuevo Viviania.* (Ibidem, págs. 211 a 212).

24.—*Adición al artículo del Licenciado Robles, citado en la nota segunda de la pág. 120.* (Ibidem, pág. 216).

Es, como ya se ve por el título, una adición a un punto del *Discurso* histórico a que acabamos de referirnos.

b) *Resúmenes, informaciones y notas bibliográficas.*

1.—*Nuevos caracteres genéricos de los helechos por Smith.* (*Anales*, t. I, núm. 2, Diciembre, 1799, págs. 108 a 115).

Añade algunas observaciones propias.

2.—*Observaciones sobre algunos vegetales que producen resina elástica.* (*Anales*, t. II, núm. 4, Junio, 1800, págs. 124 a 128).

Contiene interesantes referencias, sobre todo al género *Castilloa*, de Cervantes, o *árbol del Ule.*

3.—*Disertación sobre el género Aro por el ciudadano E. P. Ventenat.* (*Anales*, t. III, núm. 8, Febrero, 1801, pág. 136 a 148).

Sigue a esta traducción un *Apéndice a la disertación precedente*, en la que se añaden ciertas observaciones de Jacquin que, al parecer, Ventenat no había tenido en cuenta.

4.—*Extracto del primer fascículo de la obra titulada Ticinensis horti academici plantae selectae.* (*Anales*, t. IV, núm. 11, Julio, 1801, págs. 239 a 243).

La obra que se resume y comenta, era debida al P. Nocca, profesor en Pavía.

5.—*Extracto de los cuatro primeros fascículos del Jardín de J. M. Cels.* (Id., núm. 12, Octubre, 1801, págs. 346 a 352).

Obra de Ventenat, al que elogia mucho.

6.—*Medicina Militar. Fragmentos de Colección de Observaciones que R. Desgenettes hizo en el Exército de Oriente.* (*Anales*, t. V, núm. 14, pág. 218 a 223).

7.—*Continuación de la obra titulada Plantarum rariorum Hungariae decades.* (*Anales*, t. V, núm. 14, Agosto, 1802).

8.—*Continuación de las plantas cultivadas en el Jardín de J. M. Cels.* (Ibidem, núm. 15, págs. 344 a 371).

9.—*Continuación de las plantas cultivadas en el Jardín de J. M. Cels y extracto de los dos últimos quadernos.* (*Anales*, t. VI, núm. 18, Octubre, 1803, págs. 367 a 370).

10.—*Jardín de la Malmaison.* (*Anales*, t. VII, núm. 19, Febrero, 1804, págs. 70 a 74).

Colección descrita y dibujada por Ventenat y Redouté.

11.—*Las Liliáceas de P. J. Redouté.* (Ibidem, págs. 74 a 80).

Sección 2.ª—REINO DE VALENCIA

I.—**Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia.**

De orden superior. En Madrid, en la Imprenta Real. Dos tomos en folio.
T. I, 1795, págs. XVI + 236, 27 láms. y un mapa.

T. II, 1797, pág. 338, 25 láms. Contiene un índice de las plantas citadas en la obra.

II.—Notas y ms. relacionados con la obra anterior.

1.—*Observaciones sobre el cultivo del arroz en el reino de Valencia.* (Mem. de la R. Acad. médica de Madrid, t. I, 1797, págs. 99 a 128).

Posteriormente publicó, según Colmeiro, un *Suplemento* a este trabajo, en Madrid, 1798.

2.—*De la Juncia avellanada, o Chufas de Valencia.* (*Anales*, t. III, núm. 9, págs. 234 a 236). Evidencia que Lasteyrie copió esta memoria, publicada en su primer tomo del *Reino de Valencia*, sin citarle.

3.—*Manuscritos.* 1.° *Diario de las excursiones del viaje a Valencia.*—Dos tomos; el primero comprende desde 20 de Marzo de 1792, hasta 17 de Agosto de 1792; el segundo, desde 16 de Abril de 1793 a 3 de Octubre del mismo año.

2.° Lista de las piedras pulimentadas y colecciones efectuadas por Cavanilles en el Reino de Valencia.

3.° Originales de las *Observaciones sobre la Hist. Nat. etc. del Reyno de Valencia,* originales, láminas y dibujos.

Todos estos ms. forman parte del Archivo Valdés-Cavanilles, carpeta 7.

Sección 3.ª—PUBLICACIONES VARIAS

I.—Observations de M. l'Abbé Cavanilles sur l'article Espagne de la Nouvelle Encyclopèdie.

A París. Chez Alex. Jombert jeune, rue Dauphine. MDCCLXXXIV. Avec approb. et privil, du Roi, 8.°, 156 págs.

2.—*Observaciones sobre el artículo España de la Nueva Encyclopedia, escritas en francés por el Doctor D. Antonio Cabanilles, Presbítero, y traducidas al castellano por D. Mariano Rivera.* Con licencia. En Madrid, en la Imprenta Real, MDCCLXXXIV.

Traducción de la obra anterior, a que nos hemos referido en el texto.

3.—*D. A. J. Cavanilles uber den gegemwartigen Zustand von Spanien.* Berlín, bei Johann Friedrich Unger, 1785, 8.°, págs. XV + 158.

Es la traducción alemana de la repetida obra.

II.—Notas y opúsculos diversos.

a) *De Zoología.*

1.—*Historia Natural de las palomas de España y especialmente de Valencia.* (*Anales*, t. I. núm. 2, Diciembre 1799, págs. 146 a 176).

Acaso su mayor interés resida en la terminología que da a conocer.

2.—*De la Cigüeña blanca.* (*Anales*, t. V, núm. 15, Noviembre, 1802, páginas 234 a 244).

Es un ensayo ecológico de escaso valor.

b) *De Geología.*

1.—*Del terremoto que se observó en el Reyno de Quito en 1797.* (*Anales*, t. II, núm. 4, págs. 91 a 104).

Puramente informativo; copia párrafos de Née.

c) *De medicina y materia médica.*

En su mayor parte son ensayos acerca de la rabia y sus remedios curativos, a los que ya nos hemos referido en el texto.

1.—*Polvos contra la rabia* (*Anales*, núm. 5, t. II, Septiembre, 1800, páginas 178 a 195).

2.—*Del sinfito petreo.* (Id., núm. 6, Octubre, 1800, págs. 271 a 278).

Sobre las supuestas virtudes de esta planta.

3.—*Enfermedad y muerte de un rabioso.* (*Anales*, t. III, Febrero, 1801, págs. 115 a 126).

4.—*Enfermedad y muerte de otro rabioso.* (Ibidem, págs. 126 a 129). Llega, entre otras conclusiones, a la de que «las heridas hechas en el rostro son las más peligrosas».

5.—*Extracto de una memoria sobre la enfermedad y curación de tres hombres mordidos por un perro rabioso.* (*Anales*, t III, núm 9, Marzo, 1801, págs. 237 a 250).

6.—*Enfermedad y muerte de un hombre que murió rabioso en 1.° de Febrero de 1801.* (Ibidem, págs. 250 a 260).

7.—*Funestos efectos de la rabia.* (*Anales*, t. IV, núm. 10, Junio, 1801, págs. 3 a 11).

8.—*Nuevos experimentos que confirman la virtud profiláctica de los polvos vegetales.* (Id., núm. 11, Julio, 1801, págs. 225 a 230).

9.—*Caso extraordinario en la enfermedad de la rabia.* (Ibidem, págs. 230 a 236).

10.- *Suplemento a los artículos sobre la Rabia y sus remedios profilácticos.* (*Anales*, t. VI, núm. 12, Octubre, 1801, págs. 344 a 346).

Sección 4.ª—MANUSCRITOS INÉDITOS

1.—*Hortus Regius Matritensis.*--Inauguraba Cavanilles con esta obra una nueva serie de publicaciones botánicas que no llegaron a ver la luz. Fragmentos muy incompletos de este ms. existen en el Archivo del Jardín Botánico de Madrid, y otros en el Archivo Valdés Cavanilles. Se desconoce hasta ahora el paradero de un tomo de cien láminas originales, dibujadas para el mismo por su autor, por Guio y Delgado Meneses, cuyos grabados, según Colmeiro, llegaron a ejecutarse. (Véase Colmeiro, *La botánica y los botánicos de la península*, etc., pág. 85).

Lagasca (en su *Noticia*, ya citada) dice que Cavanilles preparaba un séptimo tomo de *Icones;* Pizcueta repite lo mismo, y Cavanilles y Centi hace igual, aunque ninguno de ellos concreta detalles, y pudiera pensarse que los últimos se limitan a hacerse eco de la afirmación del primero. Por otra parte, la estructura de los *Icones* parece ser la de una obra terminada por completo.

Lo confirma por otra parte el texto de una carta de Cavanilles a Mutis, fechada en Madrid a 18 de Agosto de 1801 y publicada por Gredilla (*Biografía de J. C. Mutis*, págs. 297 a 298), en que el primero declara textualmente: «Concluí mi obra de Icones, que se terminó en el 6.° tomo.»

2.—*¿Hay géneros naturales en las plantas?*

Dictamen solicitado por la Academia Médica y presentado a ésta en 13 de Noviembre de 1794, citado por Pizcueta.

3.—*Apuntes varios* que se conservan en el Archivo del Jardín Botánico de Madrid, y a los que ya nos hemos referido en otros lugares de este trabajo.

Además de los citados, figuran: *Descripciones de algunas plantas de España hechas por Cavanilles para su curso de 1803;* algunos diseños de *Banksia* y algunas notas sobre distribución geográfica de algunos seres o productos naturales.

4.—*Ms. del Archivo Valdés Cavanilles.*

El haber publicado el Excmo. Sr. D. Luis Valdés Cavanilles un detenido y laborioso catálogo de estos documentos (*Archivo del ilustre botánico D. Antonio Joseph Cavanilles,* Madrid, MCMXLVI, Nuevas Gráficas, 34 págs.), al que ya nos hemos referido, nos excusa de mayores detalles, limitándonos a recordar que en él, entre copiosa y abundante correspondencia, figuran los *Apuntamientos lógicos* y los primeros ensayos de descripción de plantas hechos por Cavanilles.

En el mismo catálogo y en la biografía de Pizcueta, figuran los títulos y honores de que fué objeto Cavanilles, y que, por lo mismo, estimamos ocioso repetir aquí.

O Dr. Andrés de Laguna, moralista e filósofo

por

A. Pires de Lima

Director del Instituto de Botânica «Dr. Gonçalo Sampaio»,
da Universidade do Porto.

Ao falar no grande médico espanhol do século XVI, não pretendo, nem me sinto capaz de fazer o estudo crítico da sua notável e vastíssima obra literária e científica. Aliás, esse estudo já está feito, entre outros, pelo nosso eminente historiador da medicina peninsular, o Prof. Maximiano de Lemos.

Como se desse o caso, há poucos anos, de ter de estudar a botica de bordo do grande navegador Fernão de Magalhães, vi-me obrigado a lançar mão de várias autoridades, para poder analisar e interpretar aquela Botica. Uma das obras, que mais serviços me prestou nesse particular, foram os Comentários de Laguna à Matéria Médica de Dioscórides, na qual pude admirar a larga erudição e os vastíssimos conhecimentos médico-botânicos do autor. Mas, a par do homem de ciência, não admirei menos o humanista, com a sua cultura clássica, a sua filosofia, ora pessimista, ora bem humorada, a sua fina ironia, a sua moral sã, o seu robusto bom senso. Logo me nasceu o desejo de salientar esse aspecto dos célebres Comentários de Laguna.

Surgiu agora a oportunidade, pois, nada mais apropriado, em meu entender, do que trazer um grande espanhol do século XVI a esta homenagem prestada a outro grande espanhol do século XVIII.

Laguna viveu ardentemente uma das épocas mais perturbadas e confusas desta nossa velha, trágica e infeliz Europa; época, aliás, com muitos pontos de semelhança com aquela que estamos vivendo. Por isso, as suas observações e os seus Comentários têm muitas vezes um sabor de perfeita actualidade. De resto, variaram profundamente os meios e as técnicas, mas o mesmo não sucedeu, muito pelo contrário, com a natureza, a condição, e o espírito do homem.

Laguna, quando não participou no grande drama como autor, observou-o como espectador crítico e atento. Não lhe faltou o mais favorável posto de observação, pois conviveu intimamente com alguns

potentados espirituais e temporais, desde o papa Júlio III, até ao imperador Carlos V, aos quais tratou como médico, e, assim, teve o privilégio de conhecer por dentro e por fora.

Bem qualificada testemunha, portanto.

Profundo conhecedor da vida e dos homens, merece bem a pena desenterrar alguns lugares selectos das velhas páginas do seu «Dioscórides».

Laguna não perdoa aos médicos incompetentes os seus malefícios: «mirad, pues, en que peligro estan nuestras vidas, pendientes del alvedrio de algunos idiotas, que en lugar de remedio confortativo os dan muy eficaz ponçoña..... En estos pues y en otros muchos mas errores, caen ciertos infortunados, que con hazer profession de medicos, son tan ignorantes de la Historia Medicinal, que si les preguntays del Myrabolano que es, os diran que cebolla albarrana: y con todo esto los vereys andar por las calles muy entonados, y llenos todos de anillos, como de tropheos y despojos de los tristes que derribaron: en los quales, si bien los esquadriñays debaxo de aquellas ropas, no hallareys sino desverguenza y atrevimiento, fundado en la demasiada credulidad de los populares.»

Não se pode dizer que este quadro seja muito favorecido, ou que a solidariedade profissional impeça ou atenue a severidade da justiceira condenação. Não menos é de notar a tenaz persistência da credulidade popular nas virtudes dos charlatães.

Mas Laguna não se limita à crítica destrutiva, antes procura apontar remédios para o mal.

«..... Ansi que de los tales medicos no menos se deve hujir que de la pestilentia..... muestra España, que si en alguna parte los ay ella cierto contiene en si muchos Medicos y Botanicos excellentissimos, los quales harian muy gran ventaja à todos del mundo universal, si con las otras gratias y virtudes que tienen, se diessen un poco à la cognition de la Materia Medicinal.....»

Também hoje há muitos médicos excelentíssimos, mas que, tal qual como os contemporâneos de Laguna, levariam vantagem a todos do mundo Universal, se sedessem mais um pouco ao estudo da Matéria Médica; infelizmente prestam muito mais atenção às drogas sintéticas fornecidas pela grande indústria química, e, principalmente, às especialidades farmacêuticas.

Mas continuemos a seguir Laguna, ao longo do seu Prefácio:

«Mas à ninguno sirve tanto el peregrinar, como al medico: dado que muy pocos d'ellos son los que peregrinan: pues les parece que bastan tres ò quatro solecismos, ò barbarismos, que aprendieron en la universidad mas vezina, con otras tantas receptas rancias, para irse corriendo sangre à azer continua y capital guerra à la patria..... Y

cierto seria un decreto muy util y saluberrimo à la Republica, que ningun medico salido reziente y fresco de los estudios, pudiesse medicar en el reyno, sin primero haverse ensayado seys o siete años en tierras estrangeras y de enemigos..... Y ansi acontece que quando al cabo de su vejez aciertan de dar vida y salud à un negro, ya tienen despachados de contadores, y puestos en cobro, quiero decir en sagrado, mas de diez mil ciudadanos.»

É por demais pejorativa e mordaz a crítica feita por Laguna aos seus jovens colegas. Isso seria tomado hoje por una grave falta deontológica. Ninguém hoje aceitaria a distinção perante um médico, entre doentes amigos e doentes inimigos. Mesmo estes últimos não seriam tão néscios que se prestassem ao papel de cobaios nas mãos dos galenos incipientes, no caso de, realmente, eles serem tão mortíferos como inculca Laguna. Mas, ainda hoje, é axiomática a vantagem, que aos médicos novatos, e aos outros trazem as viagems ou *peregrinações*. Ainda hoje, como sempre, é um problema angustiante, mas ainda sem solução prática, o do treino complementar dos médicos, por meio de um estágio ou coisa parecida.

Agora, um sinal dos tempos:

«Porque entonces los hombres doctos, dedicavan sus trabajos ò à Principes excelentes, ò à Varones en virtud y doctrina encumbrados: no à los idiotas ricos, y caudalosos como hacen algunos escriptores de nuestros tiempos, que guiados de la cobdicia execrable, y pesando sacar algo dellos, suelen offerecer à los puercos perolas, y à los cuervos (como dizen) unguentos preciosos: de los quales en pago de su baxeza, las mas vezes quedan burlados. Porque como quieren por letras recebir merced y premio de aquellos, que las huyen como veneno, y las tienen capital odio.»

Também hoje há idiotas ricos e *caudalosos,* a quem alguns letrados fazem uma corte indiscreta, que lhes é paga em moeda de desprezo.

Interesaante é a informação encontrada na página 6: «Por esso los que quierem que se conserve (o vinho), y que sea mas fuerte y gallardo, antes que encierren el mosto, lo cuezen en unas grandes calderas».

Ora isto parece-se muito com uma pasteurização *avant la lettre.*

Sobre o célebre *bálsamo* e os judeus da-nos alguns conceitos saborosos:

«Entre otras muchas señales, de las quales consta el especial amor que Dios tuvo al pueblo Judaico, es esta una, que en sola Judea, y en la vezina parte de Egypto, produxo el Balsamo, ciertamente la mas generosa planta, que nacio, ni nacera jamas, para la salud y conservacion del linage humano. El qual tan singular beneficio en gente tan ingrata y perversa, fue sin dubda mal empleado. Pues donde convertido el amor en odio, y los regalos en duros palos y açotes, con cient

mil persecutiones y afanes les dio despues Dios à los Judios el pago, que por su ingratitud merecieron. Por que dexadas otras ruinas y desolationes à parte, la riça que en ellos hizo el exercito de los Vespasianos Emperadores, les dio claramente à entender, que la Divina Justitia viene siempre por sus passos contados.»

Tal era a importância dada pelos Judeus ao bálsamo, que, segundo Plínio, não só degolavam as mulheres e os filhos, como procuravam destruir todas as árvores produtoras daquele precioso remédio, a fim de não cairem nas mãos dos inimigos.

A propósito de *Cyphi,* que, segundo Dioscórides, era uma composição de perfume dedicada aos deuses egípcios, diz Laguna (pág. 31):

«Muy materiales eran aquellos dioses de los Egypcios, pues se holgavan con humo à narizes, mas que con coraçones contritos y atribulados: los quales à Dios fueron siempre sacrificio muy agradable».

Sobre a mirra, diz-nos (pág. 47):

«Es verdad que de la perfectissima Myrra, yo vi un pedaço en Venetia, en la especeria de la corona: adonde la tenian mas para muestra, que para dispensarla, ò venderla: como hazen los taverneros, que os muestran un vino, y despues os venden vinagre».

Por aqui se avalia a confiança que mereciam as drogas exóticas.

Sobre Bdélio (pág. 49):

«Descubrio la luxuria humana esta planta, como otras muchas: y dio la tanta reputacion y credito, que es muy estimada por todas partes y se trahe ya ordinariamente à los mercados de Roma. Porque no era justo, que la reyna de los deleytes, y albergo de todos los regalos del mundo, careciesse duna: golosina tan agradable à Madona Venus..... Quanto à la natura y facultad d'esta planta, no se offrece que dezir otra cosa, sino que despierta la virtud genital, y es propia para holgazanes: en lo demas, puedese por ella dezir, lo que dixo el diablo quando tresquilava los puercos, poca lana y mucho ruido, visto que trahe mucho embaraço consigo, y poco mantenimiento.»

Por aqui se adivinha o paganismo reinante na Roma do Renascimento: rainha dos deleites, albergue de todos os regalos do mundo, *habitat* predilecto dos folgazões.....

A propósito da planta Halimo (pág. 74):

«La qual pues tiene tanta virtud de hartar sin mas los hambrientos, devrian algunos de nuestros reverendissimos, embiar aun d'Egypto por ella, para con su presentia desterrar la cruel hambre de sus tinelos».

Lástima é que o precioso *halimo* tenha perdido a sua extraordinária

virtude, ou que este ensinamento de Laguna esteja tão esquecido nestes calamitosos tempos.

A propósito do guáyaco (pág. 81):

«..... aquel bendito y sancto madero llamado vulgarmente Guayaco, el qual por la divina bondad y misericordia, fue communicado à los hombres. Porque dado que Dios todo poderoso, por nuestras maldades y excessos nos castiga cõ infinitas enfermedades, todavia como padre piadoso, para que no nos desesperemos, juntamente con cada una dellas nos da subito el congruente remedio. Pues como sea ansi, que el grande e excessivo desorden de nuestros tiempos, aya aquistado un nuevo genero de enfermedad contagiosa, llamada communmente mal de bubas, y no conocida de los antiguos: quiso aquel Protomedico excellentissimo, y Rector del mundo universo, contra ella socorrernos con esta nueva especie de Ebano.....»

Sobre dietas (pág. 82):

«Lo que toca al modo de alimentar el enfermo, no soy de aquellos que le consumen con dieta: los quales juntamiente con las dolores, extirpan muchas vezes el anima..... Estos son los que infaman las medicinas por no saber usar dellas.»

Certamente, para o seu tempo, estava Laguna cheio de razão, o continuou a te-la por esses séculos além. Quantas barbaridades feitas en nome da dieta, com os mais nefastos resultados. Ainda não há muitos anos, aos doentes febris era proibido beber água! Ainda presentemente, quantas avitaminoses provocadas por uma dieta excessiva e prolongada!

Sobre remédios novos (pág. 83):

«Empero descubrese cada dia tanta variedad de remedios peregrinos y estraños, que los enfermos cuytados ya no osan curarse, y estan suspensos, como el otro desnudo y muerto de frio, que trahia sobre el hombro no se cuantas varas de paño, hasta ver en que paran los trages».

Que diria Laguna hoje dos remédios novos, se voltasse à vida? Quanto à indecisão dos doentes, coitados, é que ele acharia grande mudança. Quando o médico não se apressa a dar-lhe as últimas novidades (sulfamidas e quejandos), é o proprio doente que se adianta e toma a iniciativa de se vestir pelo último figurino. Quer dizer: a credulidade e a inconsciência do vulgo têm crescido paralelamente com o decorrer dos séculos.

Sobre natalidade (pág. 91):

«Porque ansi las plantas sylvestres, como las rusticas y campesinas mugeres, suelen ser más fecundas que las urbanas dõde consta que el

regalo y vitio comunmente engendran esterilidad. Y ansi vemos que los principes y grandes señores, criados en toda la delicadez del mundo & (como dizen) con agueros, hazen muy pocos hijos, y essos flacos, tiernos, cuytadillos, y de muy corta vida.»

Dizia isto Laguna há quatro séculos..... E ainda hoje, este problema é considerado de candente actualidade pelos sociólogos modernos. Talvez eles o estudem com mais precisão e rigor científico, à luz dos dados estatísticos. Quanto a remédios, ficarão mais ou menos platónicos, como sempre que se pretende vergar e adaptar a mãe natureza aos nossos vícios ou artifícios.

Sobre modas femininas (pág. 93):

«.....y tiene (o sobreiro) la corteza sin comparation mas gruessa: de la qual se hazen aquellos andamios, que en Castilla suelen llamarse alcorques, para encubrir la baxuella disposition, que por suerte cupo à las hembras: y engañan à ciertos desventurados, que pensando llevar mugeres a casa, llevan desaforados corchos, con los quales se sustengan, y no se vayan al fondo, en los muy peligrosos golfos y naufragios del matrimonio: de onde tomando occasion los Griegos, llamaron las mugeres cortezas de arboles».

Pois já as mulheres há quatro séculos usavam *desaforados* andaimes de cortiça; mas que espanta isso, se as gregas já faziam o mesmo, se é que a moda não apareceu no mundo precisamente quando apareceram as mulheres e a cortiça. O que não posso perdoar ao velho e rabugento Laguna é a pérfida falta de galanteria do ilustre médico, ao insinuar que aquellas graciosas peças de indumedtária feminina deviam ser tomadas como una espécie de bóias que as não deixassem afogar no proceloso mar do matrimónio. Quanto às actuais, aquela descortezia seria, além do mais, irracional, porquanto a exguidade das saias permite avaliar perfeitamente a altura dos *andaimes*.

As viúvas e as palmeiras (pág. 87):

«Las Palmas hembras no producen jamas su fructo, si no tienen cerca de si el macho: & si à caso se le cortan, ò el de si mismo se muere, para siempre quedã esteriles, y siendoles enojosa la vida, poco à poco se van secando: el qual exemplo si tuviessen delante los ojos continuamente las biudas, no tratarian de nuevas bodas, mientras duran los responsos y exequias de sus velados, como le hazen algunas dellas, que entierran à sus maridos oy & se casan mañana».

Que as palmeiras fémias, na falta dos machos, ficam estéreis, é perfeitamente exacto e natural. Ora, que elas morram de saudades, é manifesta patranha, diga-se en desagravo das viúvas, tão malsinadas por Laguna.

Homem, o pior dos animais (pág. 143), a propósito do uso dos percevejos na medicina:

«De suerte que no ay animal tan dañoso, que en alguna cosa no sirva al hombre, sino es el hombre: el qual una vez siendo malo, para nada es bueno sino solamente para verdugo de su linage».

Amargo péssimismo, triste filosofía; mas bem justificada pelos exemplos do passado e do presente.

Teias de aranha, peixe graúdo e miúdo (pág. 157):

«Sierven aquellas telas (de aranha) de estancia, & juntamente de redes, para detener los flacos mosquitos: porque los moscardones y abejonazos, con su insulto las rompen, & desbaratan, como suelen ordinariamente los ricos violar y romper las leyes».

Era, pelo visto, assim, no tempo de Laguna: O rodar dos séculos nao alterou grandemente nem a resistência das redes, nem o atrevimento do peixe graúdo.

As aranhas e a vã soberba humana (pág. 157):

«Nacio el linage de las arañas, de la soberbia y ambition de una mugercilla llamada Arachne, la qual como quisiesse competir cõ Minerva, en el arte del hilar y texer, & à la fin fuesse della vencida (porque cierto es un poco de Humo, todo quanto piensan saber los hombres, en comparation de la divina sapientia), condenaron pues su grande atrevimiento, y poco respecto, los dioses, que transformada en un animal muy suzio, & guardando su propio nombre, hilasse & texesse, mientras durasse el mondo: & ansi hila (como vemos) toda la vida: & quanto texe en un año la cuytadilla, viene despues un barrendero con una escoba, & se lo desbarata en un credo».

Muito haveria que dizer da vã soberba dos inumeráveis descendentes de Arachne. Se o Todo Poderoso fosse tão vingativo como os deuses da mitologia, em que tremendo jardim zoológico estaria transformado este mundo! Alguma coisa, porém, ficou da maldição antiga: tudo quanto o orgulho humano acumulou durante uma vida inteira, vem um espanador, e o desbarata em um credo.....

Daí, talvez o Todo Poderoso tenha adoptado uma fórmula diferente para castigar a soberba dos mortais: transformá-los em bichos, excepto na aparência exterior. Quantos andarão por esse mundo disfarçados: tigres, chacais, onagros, carneiros, raposas, camaleões de face humana!

Leite materno (pág. 163):

«Es sin comparation muy mejor y harto mas natural à cada criatura, la leche de su propia madre, que la peregrina y estraña. Por donde me parece digna de gran reprehension la muger, que..... solo

porque no se le estraguen los pechos lo entregan (o filho) sin ninguna piedad, a una vilana çafia, y à las vezes à una esclava, con diverso mantenimiento, la mude su natural cõplexion, y la de à mamar juntamente con la rustica leche, agrestes y salvages costũbres.....»

O leite da mãe pertence ao filho é um aforismo basilar da puericultura moderna; pois Laguna já conhecia perfeitamente o seu alcance. Com toda a propriedade ele sabia que os maus contatos iniciais podem deixar, para a vida inteira, perniciosas consequências físicas, intelectuais e morais.

Terapêutica estercorária (pág. 174):

«Ved quan miserable y abatido usa ser el hombre, que aun del estiercol de los vilissimos animales, para bivir y conservarse, tiene necessidad».

Sem dúvida, uma das coisas mais surpreendentes e mais difíceis de interpretar na história da terapêutica é o prestígio de que gozaram as drogas mais extravagantes e mais repugnantes, como os excrementos de vários animais. Não menos surpreendente era a docilidade com que os doentes se submetiam a tão escabrososos tratamentos. É mesmo de crer que tais medicamentos actuassem mais por via psíquica do que por via física, tal o verdadeiro choque que deviam produzir. Como eu já disse um dia, estas aberrações fazem-nos cismar se o homem é realmente um anjo caído, ou um macaco aperfeiçoado.....

As abelhas e a ordem social (178):

«Puede tomar exemplo de las abejas toda la vida humana: conocido que en el govierno, en la orden, en la solicitud, y finalmente en el artificio, nos llevan muy gran ventaja. Ansi que si las quisessemos imitar, sin dubda no havria tantos tahures, no tantos hombres inutiles y holgazanes, no tantos vagabundos y ociosos, en la Republica. Primeramente las abejas tienen un solo Rey, al qual con grandissimo respecto y acatamiento obedecen: y se à caso alguna vez se levantan muchos que conspiran sobre el Imperio, ellas haziendose à una, conspiran contra todos aquellos, que por fuerça y tirania piensan de dominar.....»

Laguna já se queixava da indisciplina social. Que diria ele hoje?

A cebola e as mulheres (pág. 231):

«Alcoholanse las mugeres con ella, quando no pudiendo llorar quieren provocar lagrimitas, para enternecer à sus asnos».

Laguna parece ter uma questão pessoal com as mulheres, pois não perde a menor ocasião para lhes fazer insinuações malévolas.....

O ranúnculo scelerado e o riso sardónico (pág. 251).

«.....si se come, ò se gusta (o ranúnculo), haze torcer la lengua y los labios: de onde vino à llamarse Apium risus: que es apio que constriñe à reyr; porque los que lo comen, se mueren riendo à regaña dientes, & mal de su grado. De aqui procede, que como esta planta se llame tambien Sardonia, porque crece por la mayor parte en Cerdeña, & haga reyr sin gana, todos traygan ja el Riso Sardonia en comun proverbio, entendiendo por el toda suerte de risa falsa que no nace de coraçon».

Á medida que vae sendo expulso do mundo o *riso que nasce do coraçã̃o*, vai-se tornando de cada vez mais vulgar o riso sardónico, mesmo sem intervençã̃o do ranúnculo scelerado.

A hera e o vinho (pág. 256):

«Para conocer si esta aguado el vino, mã̃da Caton que le echemos en un vaso hecho de palo de yedra: porque el vino se colara por el (segun dize) y se quedara el agua clara: dado que mejor seria que se saliesse aquesta y nos restasse aquel puro».

É de notar que, ao fazer-se eco de alguma superstição grosseira, embora abonada por alguma considerável autoridade, Laguna entrincheira-se prudentemente atrás de um *dizem*.

A celidónia e as andorinhas (pág. 257):

«..... algunos para mas confirmarse en la virtud de la Celidonia, quiebran los ojos à los golondrinillos, & despues los dexan, para que sus madres los sanen con ella: aun que suelen por si solos, & sin remedio exterior, sanarse, si Aristoteles no nos vende patrañas».

É tradiçã̃o antiquíssima que as andorinhas usam a celidónia (por isso chamada *erva andorinha)*, para dar a vista aos filhos cegos. Mas se os olhos rebentados das andorinhas sã̃o capazes de se curar espontâneamente é patranha que Laguna nã̃o pode digerir.

O ruibarbo e os bárbaros (pág. 260):

«Suelen aquellos Barbaros echar en infusion ansi el Reobarbaro, como el Reopontico; & despues exprimir dellos el Anima, quiero dezir el espiritu: & de tal expression apurada al Sol, hazer trociscos para purgar los Principes, embiandones à nos otros las rayzes estrujadas, & sin virtud: por parecerles que hazen gran sacrificio à Dios, siempre que nos engañan».

Os bárbaros modernos nã̃o têm sequer o motivo religioso para dar uma sombra de justificaçã̃o às fraudes e sofisticaçõ̃es, de que sã̃o objecto as plantas medicinais e tantas outras coisas.

A aristolóquia e a fama (pág. 266):

«Si fuesse conocida la virtud de la Aristoloquia, no andaria su partido tan baxo, ni se haria tanto caudal de la China, ni de la çarça

parrilla: porque cierto en facultad y en valor les haze muy gran ventaja. Empero hallase tambien suerte y fortuna entre las yervas y plantas, ansi como entre los hombres. Porque de la mesma manera que vemos algunos de los mortales, ser subidos, y exaltados sobre todos los otros, aun que no merecen el agua que beven: y otros por el contrario abatidos, y hollados entre los pies, à los quales por sus singulares partes se les podria confiar el govierno de qualquiere insigne Republica: ni mas ni menos acontece à las plantas.»

Sobre os factos concretos, está Laguna cheio de razão; mas o mesmo não acontece pelo que respeita às causas do fenómeno; pois, quanto aos homens, a sorte costuma ser muitas vezes representada, ou, pelo menos, eficazmente ajudada por uma boa *claque*. Uma boa propaganda junto do *Homo sapiens* torna-o receptivo e apto a ingerir e a digerir os mais esdrúxulos conceitos, ideias ou doutrinas.

Cardos, burros e homens (pág. 273):

«Porque son tan inclinados à la gula los hombres, que no se contentando con ciẽt mil generos de viandas, dedicadas al gusto humano, cada dia van inventando muchas otras peregrinas y estrañas: Y procede tan adelante la cosa, que aun los manjares proprios de los asnos, quiero dezir los cardones, se usurpan».

A planta Acanthia, as rocas e as mulheres (pág. 275):

«..... la qual planta (Acanthia) si se hallasse en la Europa, baxaria el precio del algodon, y no se haria tanto caudal de la tela de Calicud. Empero como por estas partes hilen de tan mala gana las hembras, y quieren antes embiar a las Indias por aquella suerte de tela, que hilarla y texerla en sus proprias casas, pareciole à la naturaleza ser por de mas, y una cosa perdida, dexarles esta lanuginosa planta: Y ansi la devio transponer en otras regiones, adonde las mugeres no tienen tanta cuenta con las modas y affeytes, como con los husos y rocaderos».

A misoginia de Laguna é por demais lamentável, mas deve esclarecerse que ele escrevia em Roma.....

A planta Ononis e os burros (pág. 277):

«Onos quiere dezir asno en Griego: del qual nombre vino a llamarse esta planta Ononide, por que los asnos para rascarse, como no tienen quien les haja tan buena obra, suelen rebolarse sobre ella, por ser aspera y espinosa. Quadrale tambien el tal nombre, por que la comen de buena gana los mesmos: de suerte que la tal planta les sirve à sus Señorias de peyne y de mondadientes».

A gravidade de Laguna não raro dá lugar a estas tiradas de fino humorismo.

O visco e os caçadores (pág. 331):

«No contẽtes los hombres de exterminarse unos à otros con mil traycciones y engaños, y de hazer muy cruel riça e estrago en mil generos de animales salvages y peregrinos, aun inventaron la liga para perseguir los paxarillos innocẽtissimos, que no offenden à nadie, antes decoran el universo y con su muy dulce harmonia ordinariamente dan gratias y alabã al conditor del mundo».

Que os homens se exterminem uns aos outros ainda admite, ou, pelo menos, compreende Laguna, mas que se persigam os inocentíssimos passarinhos, cujo único papel é embelezar o mundo e louvar o Criador, é maldade tão estúpida, que não pode ter explicação.

A planta Atractyl e as mulheres que não fiam (pág. 333):

«Llamase el huso en Griego Atractos, de onde vino à llamarse Atractyl aquella..... especie: por cuanto las mugeres de los tiempos passados hazian de sus toscos ramos los husos, aun que hilaban harto mas delgado y mejor que las nuestras: las quales para hilar una hebra de lino en ciẽt años, quieren ya las ruecas de plata ò marfil, como personas que haviendo perdido el gusto à semejante exercicio, han menester mil apetitos y salsas para lo despertar: de suerte que al cabo del año cuestan más los instrumientos do que lo que importa el hilado».

A parte a constante falta de galanteria de Laguna, avulta o facto de que já há quatro séculos se tinham saudades dos *belos tempos passados*. Quando seria, afinal a idade do ouro, se é que ela algum dia existiu fora da imaginação dos eternos insatisfeitos?

As mulheres na guerra (pág. 353):

«Dieronla Crateogono por nombre los Griegos à la tal planta, porque tiene mero imperio sobre la simiente del hombre, pues la constriñe à engendrar varones: la qual propriedad si se tuviesse por cierta, devria ser muy estimada por todo el mundo, principalmente en estos calamitosissimos tiempos, en los quales con las continuas guerras que los devoran, ay tanta falta de hombres, que presto sera menester salgan las mugeres a pelear».

Terrivelmente profético o nosso grande doutor! Falharam as decantadas virtudes do crateógono; algunos sábios, ao contrario do que ardentemente apetecem, ainda não dispõem da generalidade das mulheres, como se de cobaios se tratasse; por isso, na última guerra maldita já sairam as mulheres a pelejar em corpo e alma.

A planta Onosma e os Calabreses (pág. 357):

«Gran bacillera es la naturaleza, pues dado que engendra una variedad increyble de plantas para hermosear el mundo, toda via de aque-

llas que impiden la generation del hombre, para el servicio del qual crio ella todas las cosas, produze notablemente muy pocas, y estas en remotos y escondidos lugares: como se vee por la Onosma, que por su mala inclination en pocas partes se halla, puesto que crece gran copia della en Calabria, y esto (segun dizen las malas lenguas), para que no multipliquen mucho los Calabreses, gente no muy bien quista en el mundo».

Por mais bacharelà que seja a natureza, parece que não contou com a malignidade do espírito humano, capacissimo de burlar, como se tem visto, as suas mais salutares cautelas e previsões.....

A planta Poligónato e a beleza feminina (pág. 379):

«El agua destilada de sus rayzes (do Poligónato), tiene gran efficacia en adelgazar y purificar el rostro: y ansi aprovechã della las honestas matronas de Italia para cõservarse en gratia de sus maridos y divertirles que no vayan à buscar fuera lo que tienen sobrado en casa».

O severo Laguna, se condena, e muito bem, as tentativas de embezamento por processos irracionais, condenáveis e contraproducentes, admite, como se vê, que a beleza feminina seja conservada e requintada por meio de processos naturais e eficazes.

A erva Ancusa e as pinturas femininas (pág. 390).

«Fueron muy conocidas antiguamente todas las especies de Ancusa, quando las mugeres no tenian otro remedio sino à ellas para dar biva color al rostro. Empero despues que el diablo las enseño tantas mudas e affeytes, para mudarse como camaleones de quantas colores quieren, no tuvieran mas cuenta con ellas, y ansi cayeran de credito y fueron puestas poco a poco en olvido, como suele acaecer cada dia en los palacios de aquestos grandes señores y principes, adonde los que vieron ayer, porque saben por ventura lisongear con mas artificio y gratia, ò se pican de chocarreros, ò tienen otras artes de hombres esclavos, desprivan y dechan muchas millas à tras los criados viejos, que con afficion, lealtad y solicitud sirvieron toda la vida y encanecieron sirviendo, con los cuales se puede consolar el Ancusa, pues la cupo tambien por suerte, de subjectar à la varia, & desatinada fortuna. La qual furia mas que infernal, aunque derribe de su grado & reputation las yervas, ansi como suele ordinariamente los hombres toda via por mas que haga y bravee, no les quitara su virtud, por cuyo respecto seran siempre solemnizadas».

Passava-se isto no Século XVI! E há quatro séculos espera a pobre e desprezado Ancusa que lhe façam justiça. Esta, porém, se tantas vezes tarda para os homens, não menos tarda para as ervas. Que ao menos, sirva a uns, e às outras, de consolação que as injustiças, por

mais dolorosas e profundas que sejam, partem de bases incompetentes ou indignas, da ignorância ou dos interesses ilegítimos, em todo o caso de origens impuras. E que o vulgo, principal vítima das injustiças que comete, é, afinal credor da piedade dos próprios sacrificados.

Urtigas vivas e mortas (pág. 438):

«La Galeopsis es una especie de aquella Hortiga, que suele llamarse muerta, porque ni muerde ni haze daño al que toca: el qual apellido le dio la gran malignidad de los hombres: los quales, al que no es reboltoso ni sabe offender à nadie, antes suffriendo injurias y dando gratias por ellas, passa la pobre vida, dizen que no es deste mundo, sino un Juñ de buena alma; de suerte que à aquellos tienen por muertos, que no biven para dañar al proximo, y aqueste mesmo juyzio hazen de las plantas y de los brutos, por donde vemos que llaman bivos y excellentissimos toros, à los que destripan en el corso cient hombres: y à los mansos por el contrario, bueyasos muertos».

Razão tem Laguna, ainda hoje. Ai daquele que for considerado tímido e inofensivo! Ele será desprezado e escarnecido, sobretudo pelas mulheres. Mais uma confirmação, entre mil, do que atrás foi dito a-pro-pósito da Ancusa.

A planta Phytheuma e o amor (pág. 456):

«Pues se inclina mas à conciliar amor, enfermedad muy grave y aguda del animo, aquesta planta (Phytheuma), que à sanar las indisposiciones del cuerpo, pareceme que su inquisition toca mas a hechizeras y alcahuetas que à medicos: ansi la passaremos por alto».

Sigamos prudentemente o exemplo de Laguna.

A planta Leontopodium e ainda o amor (pág. 456):

«Empero poco importa saber como se llama esta planta (Leontopodium), pues no se halla in rerum natura, por razon que las hechizeras debẽ haver la talado toda para encender con ella tal llama de amor en los coraçones libres y descuydados, que ninguna cosa baste para amatalla».

É tão fácil tratar irònicamente o remédio, como perigoso escarnecer de tão perigosa doença.....

O vinho (pág. 502):

«.....da qual (a videira) no se si en beneficio nuestro, o en gran detrimento y daño, fue transpuesta y cultivada de los mortales. Porque si ponemos en una justa balança todos los inconvenientes y males que consigo acarrea el vino, y en otra todos los provechos que del se sacan, sindubda conoceremos ser sin comparacion aquellos mucho mas graves

y perniciosos que estotros utiles al linage humano..... Porque cierto no puede venir mayor daño, desventura ni desastre a un nacido, q̃ andarse todo cayendo, hablar mil desconciertos y desatinos, descubrir su secreto a quien no se le pide, encenderse en un fuego voluntario y dexarse yr à rienda suelta tras todo o genero de luxuria, y por dezir en suma, perder juntamente la razón y el sentido.....»

Razão tem Laguna; mas todo o mal vem de o homem nem sempre saber marcar bem os limites entre o uso e o abuso.

O ouro (pág. 525):

«Al oro pues assignan (los alquimistas) el Sol, por la gran conformidad y semejança que entre ellos hallan: visto que ansi como aquel espejo y ojo del universo, con sus rayos alegra y fortifica todo quanto ay criado; ni mas ni menos el oro, con su vista sola engendra increyble alegria, y dado à bever potable, introduze tanta fuerça, y vigor, que es bastante para resuscitar los muertos. Abueltas de las quales virtudes tiene una sola tacha, que es muy grande hechizero. Digolo porque todos los que le tratan, de tal suerte a el se afficionan, que arriscaran cuerpo y alma, solamente por abraçarle».

Se aqui não há uma disfarçada e subtil ironia, temos de concluir que o própio Laguna não pode furtar-se inteiramente aos encantos do grande feiticeiro. Efectivamente, o grande médico, que sempre se acautela com um *dizen,* quando se trata de superstições, não faz aqui a menor restricão à crença nas virtudes fabulosas do ouro potavel.

O alvaiade e as mulheres pintadas (pág. 536):

«Llamase la Cerusa en nuestro vulgar Español, Alvayalde: la qual sin dubda el Demonio, enemigo capital de la naturaleza, introduxo en el uso de los mortales: para transformar las humanas criaturas con ella, de hermosas bolviendo feas, enormes, abominables. Por que cierto no es de creer, que sin grande induction diabolica, algunas simplezillas mugeres, dexando sus naturales, y muy agraciados gestos, busquen otros postizos, y de tal suerte anden enxalvegadas con affeytes puestos unos sobre los otros, que las podran facilmente cortar un muy bueno requeson de cada carrillo. Entre los quales muchas desventuradas, con tantas misturas y badulaques, han embetumado sus rostros, que los trahen ya bueltos de mil colores: conviene à saber unas de tornasol: otras de verde oscuro: otras de leonado y pardillo: y finalmente otras tinctos en lana: O locura perenal: ò tartarea invention: ò infernal costumbre. Puedese hazer otro mayor disparate, ò desatino en la vida, que menos preciando y teniendo en poco el don de la naturaleza (la qual como madre benigna, dio à cada criatura todo lo necessario en su

especie) cubrir el rostro natural y puro que recebieron della, cõ una hidiondez de emplastros, y cataplasmas? O que es lo que podra Dios dezir a las tales en el juyzio final quando delante del parecieren enmascaradas? Hermanas yo no os conozco, ni os tengo por mis criaturas. Porque los rostros que yo forme, no son essos. Ansi que el uso de alvayalde, ultra la gran corrupcion de dientes y hedor de boca que engendran, siendo administradas en affeyte, de fermosas buelve furias verdaderamente infernales. Por donde las doncellas y matronas honradas que precian su honestidad y hermosura, dexen tan malas artes para las cantoneras: las quales es bien que usen dellas, para que por su fealdad sean señaladas y conocidas. Ni quiero dezir tampoco, que no se laven y pulan las buenas: sino que pueden usar del cozimento de la cevada y de los altramuzes: del çumo de los limones: y de una infinidad de cosas que trahe Dioscorides muy limpias y delicadas, para purificar al rostro, sin andar hediendo a unguentos y emplastros».

Se nesta objurgatória de Laguna há alguma rabugisse, também há um grande fundo de verdade. Desde o princípio do mundo (senão antes...) os moralistas se têm esfalfado na tarefa inglória e inútil de combater os artifícios com que as mulheres pretendem, às vezes sem êxito (antes pelo contrário!) aperfeiçoar a sua beleza. Elas fazem-no, aliás, não por egoísmo, ou pura futilidade, mas para benefício e regalo dos olhos masculinos. Os homens, que tanto criticam as mulheres, são, no fundo, os verdadeiros culpados dêsse defeito (se é que é defeito) das mulheres. Não se julgue, porém, que essa arte é um produto, bom ou mau, da civilizaçao moderna, pois Laguna já a criticava há quatro séculos. O mesmo, para demonstrar que esse costume vinha já de muito mais longe, cita um episódio contado por Galeno, o qual demonstra que as Gregas *bem* na velha Atenas, já se pintavam desaforadamente... No que Laguna tem carradas de razão é em censurar asperamente que as mulheres, mal avisadas, usem produtos de beleza altamente nocivos à saúde e à própria beleza, em vez de produtos naturais inofensivos e salutares. A chamada vaidade feminina sustenta hoje uma das indústrias mais prósperas e lucrativas do mundo. Uma rede tenaz e subtil urdida pela moda, que não é cega, nem desinteressada, exerce uma verdadeira tirania sobre as mulheres. Já que é impossível combatê-la eficazmente, ao menos tente-se orientá-la no bom sentido preconizado por Laguna. Entretanto, a acreditarmos na sua palavra (e longe de mim duvidar dela), todas estas considerações são dispensáveis e supérfluas pelo que diz respeito a esta bela Espanha, pátria das mais belas mulheres do mundo: «Mas gratias sean dadas a Dios, que nuestras damas de España son de si tan hermosas, que no tienen necessidad de curar el rostro, sino es con un poquillo de Soliman adobado, y de oropimente».

As safiras e os médicos (pág. 563):

Dado que se tiene tambien por Saphir, a qual que ordinariamente trahen por ornamento los medicos, procurando grangear con anillos, el credito y la reputación, que no pueden los desventurados con letras. De la qual pompa ganan, que los pobres enfermos, viendoles tan hinchados, y tan llenos de diges, no les osan dar poco, ni se atreven a los reprehender su ignorantia».

Por aqui se vê que a veia satírica de Laguna nem os colegas poupa. No que talvez tuvesse muita razão, se atendermos às circunstâncias da época.

Venenos (pág. 572):

«Si los hombres mantuvieran entre si aquella fe y hermandad, que se guarda entre las mas feroces, y bravas fieras... ni Dioscorides tuviera occasion, de añadir este de los venenos mortiferos, à los cinco libros primeros, ni yo tampoco de traduzirle en nuestra lengua Española: Mas como el hombre no tenga mayor enemigo en esta vida que al hombre, ni de quien reciba mayores daños, sïẽdo del perseguido: no solamente con infinitas diversidades de armas diabolicas, empero tambien con cient mil generos de ponçoñas, de las quales no les es facil guardarse, por ser en esta parte muy inferior à las bestias».

Severo e justo é este juízo sobre a espécie humana. Que diria hoje Laguna, desde que gozamos todos os benefícios da benemérita, progressiva e brilhante civilização moderna. Armas diabólicas no século XVI!... Corroborando o seu triste conceito sobre os humanos, acrescenta adiante (pág. 601): «Empero la cosa va de tal suerte, que cada uno imita en el ladrar y morder a los perros, mas no en la fe y lealtad que guardan».

Misantropo, Laguna? Homem azedado pela adversidade, a incompreensão e a injustiça? Nada disso; apenas uma recta consciência, um espírito esclarecido e observador da cena do mundo, um desassombrado e sincero comentador das coisas e pessoas do seu tempo.

Propositadamente deixei para o fim as plantas, cujas propriedades maravilhosas são de mais instante necessidade nos tempos tão conturbados que estamos vivendo, e que, como já disse, têm tanta semelhança, atentas as devidas proporções, com os do século XVI.

A Oenotera e as feras (pág. 450):

«.... porquanto los animales, y aun (segun Theophrasto) los hombres que la bevieren (a Onagra), de feroces se buelvẽ mansos, tractables y muy domesticos...»

Depois dos trabalhos de De Vries, a *Oenothera* ficou célebre por sobre ela se ter engendrado a teoria das mutações bruscas. Invoquemos os veneráveis manes de Teofrasto a ver se lhe são restituídas

as suas inapreciáveis propriedades sobre as feras humanas e as outras.

A Planta Lysimáquia e as discórdias (pág. 378):

«La Lysimachia se llamó ansi por haver sido hallada del Rey Lysimacho: ò por que echada sobre el jugo entre algunos bueyes rixosos, y discordes, los reduce à hermandad y concordia: la qual denota el vocablo de Lysimachia, que quiere dezir desbaratadora de lites, y controversias: La qual planta pluguiesse a Dios que tuviesse la mesma fuerça, en componer las contiendas, y differentias, entre nuestros Christianos Principes: Empero la ira y el furor de los brutos, facilmente se mitiga, y refrena: mas el de los hombres capazes de juyzio y razón, es por nuestros pecados indomeñable».

Repare-se, além do resto, naquela acerada e finíssima ironia: homens capazes de juízo e de razão!...

O ciclamen e a concórdia universal (pág. 242):

«Entre otras virtudes suyas (segun dizen), tiene su rayz (do ciclamen) tambien esta que conglutina las voluntades de los que la comen o beven con las de aquellos que se la offerecen: pluguiera a Dios que se hallasse agora en estos calamitosos tiempos un remedio tan efficaz que bastasse à reconciliar los animos de los Christianos Principes, tan empedernecidos y encarniçados: y à reducirlos en una sancta y amigable concordia, entre los quales parece que Satanas ha sembrado una infernal zizania».

Ou aqui está o remédio para a tragédia em que se debate o mundo, ou já não há remédio nenhum. É preciso urgentemente reunir os membros da UNO em um banquete fraternal, onde, en lugar de trufas e caviar, sejam servidas raízes de ciclamen; em vez de *champagne, Whisky* ou *vodcka,* apenas água destilada da milagrosa Oenotera; e onde a mesa seja copiosamente florida, não de cravos, rosas ou orquídeas, mas de braçadas de Lysimáchia.

A não ser que a mãe natureza, cansada e desiludida, tenha resolvido castigar a ingratidão, a insensatez e orgulho dos homens, deixando-os à mercê das suas próprias obras suicidas, transferindo para outro mundo distante as propriedades maravilhosas daquelas plantas, que neste continuariam a «*ser por de mas y una cosa perdida*».

Una Conferencia del Doctor Cavanilles en la Academia de Ciencias de París

por el

Dr. Balguerías Quesada

En las «Disertaciones de la Monadelfia», de tan renombrado Profesor de Botánica, hay un capítulo dedicado al cultivo y aplicaciones de las Malváceas (1); pero no es en él donde se da cuenta de las minuciosas observaciones hechas y de las múltiples investigaciones realizadas para llegar a estos conocimientos. La relación detallada de estos estudios se hace en una Conferencia (2), de la que vamos a dar breve idea.

Parece increíble que un Investigador—que acaba de publicar un trabajo de gran valía (su primera «Disertación de la Monadelfia», después del 24 de Abril de 1785) con informe laudatorio de la Academia de Ciencias de París, y que tiene presentada la segunda parte del mismo trabajo (antes de 1.° de Marzo de 1786) a la entidad citada para que emita juicio de ella, y que además tiene otras ocupaciones que ha de atender—tenga aún tiempo para ocuparse de otros estudios, de los que, es de suponer, que debieran absorber todas sus actividades. A pesar de ello, la enorme capacidad de trabajo del insigne CAVANILLES hizo que, venciendo las muchas dificultades que tenía que vencer (era principiante en los estudios de Botánica y además trabajaba casi siempre con plantas de Herbario), le permitiera presentar a la Academia antedicha una Memoria, que *leyó el 1.° de Febrero de 1786*, y que titulaba «*Sur le culture de certeines Malvacées et l'usage economique qu'on pourra retirer de leurs fibres*» (3).

Las investigaciones realizadas para efectuar este trabajo, empezó a hacerlas, sin duda, poco después de haber comenzado el estudio sistemático de las plantas que describe en la primera y segunda Disertación, lo que deducimos por el tiempo que las referidas investigaciones requieren. Sólo así se comprende que este interesantísimo estudio, de observación inteligente, de orientaciones científicas atinadísimas y de deducciones lógicas contundentes, pudiera hacerse para esta fecha.

---

(1) Segunda Disertación, París, 1786, pág. 49.

(2) *D. José Pizcueta.—Elogio histórico de D. Antonio J. CAVANILLES, Valencia, 1830. Reimpresión: Madrid, 1906.* En las págs. 41, 42, 43 cita las Obras publicadas e inéditas de su biografiado, pero a pesar de ser biógrafo tan meticuloso y de estar bien documentado, no incluye esta Conferencia. Los demás conocidos tampoco la enumeran.

(3) *Mr. l'Abbé Rozier.*—Observations sur la Physique, sur l'Hitoire Naturelle et sur les Arts: Paris, 1786, t. XXVIII, págs. 334 a 341.

Estimaba el Profesor CAVANILLES que las aplicaciones de las plantas, habían de proporcionarle a la Ciencia que las estudia, el aprecio, la consideración y el respeto de todos; aspiración suprema que perseguía él, que tan íntimamente estaba ligado con el Reino vegetal y tan enamorado de sus bellezas y de su utilidad. Creía, además, que el botánico que estudia las plantas en todos sus aspectos, y poseedor de bases fundamentales para ello, es el que debe conocer y estudiar sus aplicaciones y demostrar su utilidad (esta opinión la comparten muchos). De este concepto, se desprende el hecho de que abordara el problema que se planteó y resolvió, al mismo tiempo que estudiaba, y con gran altura por cierto, la Sistemática de las Malváceas.

Sabía que, de las fibras que produce el Malvavisco, se hacían telas bastante buenas (1), y en muchas de las especies que estudiaba de esta Familia las encontraba igualmente, y a su juicio dignas de tenerse en cuenta.

Si el *Dr. CAVANILLES* hubiera herborizado las especies de Malváceas que estudió, podría, dada su clara y brillante inteligencia, haber deducido del terreno y clima en que vivían espontáneamente, las normas de cultivo (estos datos, sin duda alguna, son el fundamento veraz y científico del mismo).

Pero no ocurría así; las únicas vivas que pudo ver estaban cultivadas en Jardines, y pocos datos aprovechables podría conseguir de ellas para este fin. Había que recurrir al tanteo y a la observación.

En el preámbulo de su Conferencia magistral, tiene frases dignas de citarse: «*Concebí la idea*—dice—*de ofrecer mis distracciones al campo »útil de la Sociedad y darle una nueva materia para la manufactura de »telas, cordones y otros parecidos...*» ¡¡Aún le quedaba tiempo para distraerse!!

En otro párrafo, dice: «*Cada descubrimiento, es un paso que amplía »los límites de los conocimientos humanos; los más importantes, sin »duda, son aquéllos que pueden servir, o a disminuir la masa de los »males que sufrimos, o bien para multiplicar y facilitar los medios de »satisfacer las necesidades reales*».

He aquí el incentivo de sus desvelos y trabajos y la altura de sus ideales.

Disponía de lugar adecuado para su estudio, y acometió el trabajo dentro de los primeros cinco años de su iniciación en la Botánica. Su

(1) *A. L. de Jussieu, Lamark,* etc., decían en su informe de la Segunda Disertación que Cavanilles desconocía los trabajos que se habían hecho de ésto y las aplicaciones que se le daban en China; pero no era así, puesto que las citaba en la Conferencia; lo que deseaba es proporcionar otra planta que pudiera superar a la conocida. (Léase la Nota en l'Abbé Rozier, (l. c.), pág. 334).

campo de experimentación fué el Jardín del Hotel del Infantado, en París (Place Louis XV, rue Saint Florentin).

Entre las Malváceas que había estudiado, seleccionó las que tenían más fibras y de mejor condición para la aplicación que había de dárseles. Sembró todas para estudiarlas en vivo y comparar su producción y calidad de ellas, y por este procedimiento hizo la elección, con verdadero conocimiento de causa. Como se ve, la arbitrariedad o el capricho no le guió en sus determinaciones.

Con base tan sólida y fundamentada, eligió la especie *Sida abutilon L.=Abutilon Avicennae Gaertn* (sinónimo admitido por el *Index Kewensis),* que tenía sus fibras más largas y menos tortuosas. Esta planta, pues, era la que se había de someter a distintas investigaciones para deducir las reglas pretendidas.

La siembra en diferentes épocas, en orientaciones diversas, le da riegos frecuentes o distanciados, le quita las hojas y los capullos o la deja producir sus órganos libremente, la pone en almáciga o plantel y las trasplanta luego, o la siembra *in situ,* colocando a mayor o menor distancia unos pies de otros, etc., etc. Estudia el desarrollo del ejemplar, en relación con las múltiples condiciones en que lo obtenía, y no olvida comparar la cantidad y calidad de las fibras producidas, según los medios empleados para la obtención de las plantas comparadas.

Para conocer la calidad de las fibras, si el estudio ha de ser completo, las separa por medio del enriado, construye cuerdas de distintos diámetros y las compara con otras iguales de Cáñamo, anotando las diferencias observadas.

De todas las experiencias hechas, deduce las más indicadas para el desarrollo de la planta referida, y ellas son las *normas de cultivo* que se propuso conocer, sin olvidar las que se refieren al tiempo y condiciones del enriado, para conseguir las fibras mejor y más resistentes. De la hilaza hace hilos y teje tela para conocer las condiciones de ésta, que indica.

El trabajo se lo ofrece a los expertos para que lo estudien y lo utilicen, o rechacen, si lo consideran de poco provecho.

Lo rechacen o no, la investigación está hecha y dada a conocer una nueva fibra textil y sus posibles aplicaciones.

Dignos de hacerse notar, son: sus inteligentes observaciones, sus deducciones lógicas y concluyentes, y, sobre todo, su *concepto clarísimo del Reino vegetal,* que denotan su sólida preparación filosófica, y a ello se debe, sin duda, el que el Profesor de Filosofía del Colegio de San Fulgencio, en Murcia, llegara en tan poco tiempo a ser un eximio maestro de Botánica.

Madrid y Mayo 1946.

El criterio genético en Sistemática Vegetal

por el

Dr. Pedro Ferrando Mas

INTRODUCCIÓN

Como preámbulo a la exposición del tema, paréceme oportuno tratar previamente de consideraciones generales sobre la tan debatida cuestión del transformismo. Esta introducción comprende tres partes principales: primeramente, conceptos diversos de especie orgánica; estudio de su variabilidad y medida de la misma (Biometría), y, finalmente, distinción entre evolución y teorías evolucionistas.

Conceptos sobre especie orgánica.—No conocemos su esencia metafísica o entelequias que llama Driesch, o directrices dominantes, como las denomina Reinke, que puedan distinguirlas. Según C. Morales Macedo, la construcción filosófica de la notable teoría de Hans Driesch, fundada en el concepto de la referida «entelequia», o sea del factor inmaterial y autónomo que dirigiría las transformaciones de la energía de los seres vivos, a manera de espíritu directivo, que guarda el más íntimo secreto de la criatura viviente. Desconociendo dicha entidad, no podemos dar una definición precisa de lo que son las especies, como no pueden darse tampoco definiciones propiamente dichas de las causas determinantes de los fenómenos vitales. Las teorías teúrgicas, vitalistas, neovitalistas y mecanicistas, agrupadas a su vez en las dos grandes secciones de concepciones dualistas y unicistas o fisicistas, dan a entender el desconocimiento de la esencia impulsiva de los referidos fenómenos característicos de los seres vivientes. Por ello, el concepto naturalista de especie debe ser fundamentalmente objetivo, es decir, fundado o deducido de la observación de los caracteres tanto morfológicos, que constituyen el fenotipo, como los de *cariotipo,* o sea de los cromosomas del germen seminal.

Precisa también distinguir, para tratar con exactitud de este tema, a qué clase de seres nos referimos, pues deben apreciarse distinciones según se trate de especie microbiológica, de plantas protofitas sin reproducción sexual o de cormofitas, como también de especies animales y de fósiles.

Sin embargo, hay que dar conceptos generales, y de ellos son muy interesantes, de los del siglo actual, el de Bateson (1906), de Hugo de Vríes (1909), y más modernamente del botánico italiano G. Negri (1943).

El primero, en su libro de Genética, al tratar de las generalidades y origen de las especies, dice que aunque no podemos definir la especie, sin embargo tiene propiedades que no tienen las variedades.

H. de Vríes, en su obra sobre distinción entre especies elementales o jordanianas y variedades, supone que aquéllas son las verdaderas unidades naturales del reino vegetal, y las linneanas (Linneo), deben conservarse considerándolas como especies sistemáticas, o sea, convencionales de carácter análogo a los géneros y familias, imprescindibles, por tanto, para la ordenación y clasificación de las referidas unidades naturales. Como ejemplo de dichas especies elementales, pueden citarse, entre otras, numerosas formas silvestres o espontáneas comprendidas en la especie linneana Drava verna (Erophila vulgaris de Decandolle), de las cuales Jordán cultivó y caracterizó más de doscientas formas distintas y constantes, según él, tan estables como las especies linneanas mejor definidas. A dicha estabilidad contribuye, seguramente, el ser formas en las que no existe la causa de variación de la polinización cruzada, por tener flores en las que se realiza la autofecundación antes de que se abran. Son, además, muy pequeñas y sin aroma, por lo cual son apenas visitadas por los insectos. Pueden ser cultivadas numerosas especies elementales de este grupo sin peligro de que se crucen; permanecen, por tanto, puras como si estuviesen completamente aisladas.

El resultado de estas experiencias realizadas en Lyón por Jordán, ha sido confirmado por cultivos análogos verificados por Boreau en Angers; Vertot, en Grenoble; Timbal-Lagrave, en Toulouse, y, sobre todo, en Antibes, por Thuret y Bornet.

Citamos como ejemplo de especie *sistemática* polimorfa, la referida Erophila vulgaris, por ser la que contiene mayor número de especies elementales; pero la generalidad no comprenden tantos tipos morfológicos distintos, no son tan heterogéneos y hay también especies verdaderamente uniformes, aunque son relativamente escasas entre las linneanas.

Las especies cultivadas, procediendo de especies silvestres, deberán aparecer en su origen igual variedad; unas comprenderían numerosas especies elementales; otras presentarán menos formas distintas. Aquéllas, las más polimorfas, generalmente de área de dispersión más extensa, son las que adaptadas al cultivo, habrán originado mayor variedad de especies agrícolas. Así, pues, la variabilidad de las plantas cultivadas no depende solamente, como antes se creía, de la influencia del cultivo, sino también, y más principalmente, de las diferencias existentes en las especies elementales utilizadas para el mismo. Por esto,

además de la importancia especulativa o teórica que tiene el conocimiento de las especies elementales, la tiene también en gran manera para obtener mejor rendimiento en las especies elegidas para el cultivo y selección de semillas.

Respecto a la selección de especies elementales, merece referirse lo que consigna H. de Vríes en su libro sobre especies y variedades, reconociendo que fué idea original de un insigne botánico español y aragonés, D. Mariano Lagasca (discípulo de Cavanilles), el descubrimiento de que las plantas cultivadas son generalmente mezclas de especies diferentes y variedades. Dice textualmente: «El primero que descubrió el hecho a que nos referimos, fué el Profesor de Botánica español Mariano Lagasca, publicando en 1810 a 1830, un cierto número de Memorias en español sobre plantas útiles y de cuestiones botánicas, además del catálogo de plantas cultivadas en el Jardín Botánico de Madrid. Un día en que visitaba al Coronel Le Conteur en su quinta de Jersey, una de las islas normandas próximas a la costa francesa, discutiendo con él sobre el valor de los campos de trigo, le hizo observar que dichos trigos no eran en realidad puros y uniformes, como se creía en aquella época, sugiriéndole la idea de que ciertas formas de mezcla (híbridas o cruzadas), podrían proporcionar una cosecha más abundante que otras. En un solo campo llegó a distinguir por lo menos 23 variedades que crecían juntamente. El referido Coronel aprovechó esta idea y sembró aparte las semillas de cada planta que suponía ser representante de una variedad distinta. Las cultivó y multiplicó hasta obtener lotes importantes de cada variedad para comparar su valor. Eligió entre ellas las que producían la harina más abundante, más fina, más blanca y más nutritiva, denominándola con el nombre comercial de «Talavera de Bellerne».

Para seleccionar las semillas de especies azucareras de remolacha, en el primer año de vegetación se analiza la cantidad de sacarosa que contienen las raíces más desarrolladas y las que dan mayor proporción de azúcar; son las que se cultivan durante el segundo año de vegetación para producir semillas, que son las únicas que utilizan los agricultores para la siembra.

El procedimiento experimental que propone H. de Vríes para distinguir las especies elementales de las variedades, es el de la fecundación artificial o cruzamiento. Si éste se realiza entre especies distintas, los híbridos resultantes presentan constantemente, es decir, en las sucesivas generaciones que pueden obtenerse, iguales caracteres de una y otra especie, siendo distintas las formas híbridas cuando se cambian los sexos de sus progenitores. Además, la fecundidad de los descendientes va disminuyendo tanto más rápidamente cuanto más distintas son las especies utilizadas para el cruzamiento.

Si el cruzamiento se verifica entre una especie y una variedad, además de conservar el híbrido una fecundidad ilimitada y resultar siempre las mismas formas al cambiar los sexos de los ejemplares utilizados en el cruzamiento, los caracteres de las sucesivas generaciones siguen las tres leyes de la herencia mendeliana.

Concepto específico de Negri.—Según él, la especie constituiría un sistema biológico relativamente estable entre la influencia conservadora del patrimonio hereditario y la influencia modificadora de los factores del medio, en relación con una sistematización citológica de las células germinales que se conserva normalmente a través del proceso reproductor.

Variabilidad de las especies.—Los grados de ella son muy distintos, según la clase de que se trate. El tipo de especie denominado *Clone* por L. Cuenot, referente a las protofitas, como saben los bacteriólogos, es evidentemente muy variable. La Dalia variabilis de Linneo, la denominó así por su manifiesta variabilidad. En general, las especies linneanas o amplias, y por consiguiente, bastante heterogénas en sus caracteres no específicos, muestran una gran fijeza; son muy estables en sus caracteres fundamentales. Así lo reconoció el botánico francés Bonnier, cultivándolas en distintas clases de terrenos.

En la selección de variedades de la remolacha azucarera, se observa la tendencia de las semillas a originar el tipo primitivo que se ha empleado para la selección. En cambio, las especies elementales o jordanianas ofrecen, en general, variaciones discontinuas o mutaciones muy manifiestas.

Es también muy necesario no limitarse al estudio del *fenotipo* de la planta, es decir, sus caracteres morfológicos y anatómicos, sino también su *cariotipo* o investigación de los cariosomas del núcleo de sus células germinales, según sea *diploide, tetraploide, exaploide,* etc., de la estirpe germinal, de la cual puede deducirse la posibilidad de la variación por adaptaciones a las condiciones del medio muy variadas, que determina la amplitud de su distribución o área de su dispersión geográfica.

Por tanto, las variaciones pueden ser somáticas (del fenotipo) y germinales, o del cariotipo. Y también continuas o fluctuaciones, y discontinuas o mutaciones. Las primeras las podríamos subdividir en morfológicas, las referentes a la forma y tamaño de la totalidad del individuo o de sus diversos órganos; generalmente no son de mucha importancia desde el punto de vista práctico; sin embargo, en ganadería y floricultura pueden tener gran interés.

Pueden ser también fisiológicas, que generalmente son más importantes que las anteriores.

Las hay también psicológicas, de orden mental, carácter o temperamento. Estas tienen gran importancia en ganadería.

Por fin pueden ser las variaciones ecológicas cuando originan diferencias individuales como resultado de la influencia del medio ambiente. Esta clase de variaciones son de gran importancia para el agricultor.

Es de gran trascendencia la herencia de las variaciones, porque son la base de la obtención por selección de híbridos vegetales y animales. El estudio estadístico de la variación constituye la Biometría, en cuyo extenso campo, de tanta importancia especulativa, como de sus trascendentales aplicaciones, no podemos ocuparnos en este preámbulo.

EVOLUCIÓN Y TEORÍAS EVOLUCIONISTAS

El concepto de evolución es reconocido por los teólogos, al que denominan *mutuación,* dando distinto sentido que a la empleada por los biólogos. Es la transmutación que experimenta el agua y el hierro, por ejemplo, que según las condiciones de temperatura y presión, conservándose la materia prima su composición química, varían las formas substanciales, estado sólido, líquido o de vapor.

En el sentido que la da en Biología, es admitida por la mayoría de los biólogos, considerándole como un hecho que se impone para la explicación científica de la inmensa variedad de los seres naturales; lo que se desconoce es el mecanismo, o mejor dicho, el proceso de la misma, y en la explicación de éste estriban las divergencias de los biólogos. Para unos es la clave de ella la denominada ley biogénica fundamental, de supuesto paralelismo entre la ontogenia y la filogenia de los seres vivientes. Fué adoptada al fin de su vida por Darwin en carta dirigida a Moristz Wagner en 1876, y formulada por F. Müller en 1864.

Exaltada por E. Haekel como base de su desacreditado sistema monofilético del reino animal, por la publicación de supuestas fases embrionarias para explicar sus imaginarias lucubraciones filogenéticas.

Una intervención importante en el problema evolucionista, la constituye el sistema biológico expuesto por Augusto Weismann en 1885, haciendo la distinción entre el plasma germinativo (Keimplasma) y el somático, negando la posibilidad de transmisión de los caracteres adquiridos. Para M. Caullery y la mayoría de los biólogos actuales, dicha distinción no es absoluta, pues no son completamente independientes la parte somática y la estirpe germinal; sólo las modificaciones accidentales de aquélla no influyen en el referido plasma germinal.

El descubrimiento, o mejor dicho, reconocimiento de la importancia de las leyes o reglas de la herencia deducidas de las experiencias realizadas por el sabio agustino austriaco Gregorio Mendel, que fueron publicadas en 1860, pero desconocidas hosta que los eminentes botánicos

Correns, Tehermak y De Vríes, en 1900, las dieron a conocer. Para H. de Vries, las mutaciones de los vegetales por él descritas serían la base de la evolución.

E. Bergson, en su notable libro sobre la evolución, de carácter neovitalista finalista, reconoció por fin que el impulso primitivo y eterno de la evolución creadora, fué obra de Dios. La forma de su neovitalismo puede expresarse por la fórmula: Neovitalismo = Vitalismo + Evolución. Hay que distinguir entre evolución y teorías evolucionistas; como en el orden político, o mejor dicho, histórico, cabe distinguir entre tradición y sistemas políticos que en él se fundan.

El evolucionismo, que admite como primera causa la acción omnipotente del Creador, es perfectamente admisible, ortodoxo y, más diré, indispensable, según mi opinión, para explicar razonablemente la inmensa variedad de los seres vivientes. Por esto, no hay oposición entre los conceptos de creacionismo y de evolucionismo, como pretendieron algunos transformistas heterodoxos.

Dicha compatibilidad la admitió Lamark en su famosa obra titulada *Zoología filosófica*, pues según afirma el Rvdo. P. Zacarías Martínez Núñez, en su libro titulado «La finalidad en la Ciencia», establece Lamark, como fin de todo lo creado, el cumplimiento de la voluntad del Supremo Creador.

Además, sabido es que numerosos Padres de la Iglesia han reconocido el principio evolutivo en la formación de todos los seres. San Agustín, en su libro «De Génesis ad literam», considera el acto creador como causal y potencial, no como actual; los seres vivos fueron creados virtualmente para después crecer, multiplicarse y transformarse.

Santo Tomás también admite la creación *in cauisis,* es decir, como acto originario de donde dimana el progreso biológico. San Gregorio Niceno, contemporáneo de San Agustín, opinaba lo mismo, como también la escuela neo-escolástica (siglo XIX) del Cardenal Mercier, de Lovaina. Por otra parte, hay que advertir que en el siglo actual existe una revisión de los principios transformistas, iniciada en el siglo anterior por el filósofo alemán Eduardo de Hartmann, que publicó un libro de profunda crítica de los fundamentos del Darwinismo, titulado «El Darwinismo, lo verdadero y lo falso de esta teoría», que merece leerse por constituir una severa y desapasionada revisión del sistema darwiniano, tanto aplicado a las plantas como a los animales.

Posteriormente, Le Dantec publicó su famoso libro titulado «La crisis del transformismo», en que reconoce el fracaso del mismo en sus fundamentos más esenciales. Sucede con esto lo que ocurre también en la explicación mecanicista, o sea, exclusivamente mecanicística de los fenómenos vitales.

A este propósito copio el párrafo, por ser muy expresivo, del ya

antes citado del libro de Biología fundamental del Dr. Carlos Morales, Profesor de la Universidad de San Marcos, de Lima, en el cual dice que una brillante pléyade de investigadores se propuso expresar en términos físico-químicos todos los fenómenos biológicos, dando pábulo a una interpretación mecánica de la vida, sostenida calurosamente por Le Dantec, Profesor de la Sorbona; concepción, dice, todavía doctrinaria, de la que se van apartando silenciosamente muchos biólogos contemporáneos.

CLASIFICACIONES FILOGENÉTICAS

Durante la primera mitad del siglo XIX, ha predominado el criterio morfológico, es decir, anatómico e histológico, en la clasificación de las plantas, sin preocuparse de sus relaciones genéticas.

En Francia, los grandes sistemáticos Alfonso y Lorenzo de Jussieu (1836), y De Candolle (1841), en Ginebra, lo aplicaron con gran éxito.

Asimismo, en Alemania, Alex Braun (1864), eminente morfologista de Berlín, y aunque ya con tendencias filogenéticas más acentuadas, Ad. Eichler (1883). Esta clasificación, difundida en Francia por Van Thiegen, puede considerarse como la base de las modernas. Dividía las criptógamas en *Talofitas, Briofitas* y *Pteridofitas,* y las fanerógamas en dos subtipos, *Gimnospermas* y *Angiospermas,* subdividiendo éstas en *Monocotiledóneas* y *Dicotiledóneas.*

Entre los botánicos alemanes de criterio filogenético, merece citarse en primer término a Oscar Drude, especializado principalmente en Geografía Botánica, cuyo manual, traducido al francés por Georges Poirault (1897), es el libro básico de los que se inician en dichos estudios. Drude insistió, como lo había hecho anteriormente Krause, en la categoría independiente, que por su probable origen o filiación debían ocupar las monocotiledóneas respecto de las dicotiledónas, pues se las consideraba del mismo rango taxonómico; como así mismo los dos grupos de Gimnospermas Cicádidas y Coníferas, propuestas por él como dos series filogenéticas distintas, de modo análogo a las monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Sabido es que estas consideraciones filogenéticas se fundan, además de la distribución geográfica, en la comparación de los miembros y órganos de las plantas y en el estudio de los órganos rudimentarios tales como los discos florales, y sobre todo en las relaciones de los grupos de plantas vivientes con los de los restos fósiles de vegetales extinguidos.

Son también fundamentales en filogenia los conceptos de órganos análogos y homólogos. Denomínanse análogos aquéllos que, aun teniendo una estructura y desarrollo embriológico distintos, desempeñan la

misma función. Así sucede con la raíz, órgano fijador y absorbente; preséntase en los más diversos grupos vegetales con estructuras completamente distintas. Desde los sencillos rizoides del alga *Caulerpa prolifera,* de estructura continua, y el órgano fijador del hongo basidiomiceto *Phallus impudicus,* a las raíces también exclusivamente celulares de la parte basilar del tallito de los musgos, como el *Bryum argenteum,* al ya *fibroso vascular* de la *Salvinia natans* y de todas las fanerógamas.

En cambio, se denominan órganos análogos los que tienen igual desarrollo embriológico, siendo su función distinta. Tales son los zarcillos procedentes de las hojas modificadas y convertidas también en espinas de muchos vegetales.

Son asimismo principios fundamentales el deducido del desarrollo embriológico de las plantas que presentan, algunas de ellas, fases de manifiesto parecido con vegetales de organización más sencilla. Ejemplo de ello tenemos en el estado de protonema de las Muscíneas, que recuerda a las algas cloroficeas, de las cuales se supone proceden aquéllas por su fase alguiforme.

Las dos fases de desarrollo diploide y haploide que se han hecho extensivas a casi todos los grupos de plantas con la sola excepción de las exquizofitas, por carecer de gametos, sirven también para fundar relaciones filogenéticas.

CLASIFICACIONES MONOFILÉTICAS Y POLIGENÉTICAS

Primeramente se supuso que podría expresarse la filiación de los vegetales en seres monofiléticos, como la ideada para los animales por E. Haekel; mas depués se comprendió que el complicado proceso evolutivo de las plantas no podía de ninguna manera representarse por una sencilla serie, sino que requería la consideración de varios troncos denominados *Phylum,* ramificados en diversas clases o ramas de órdenes, familias, géneros y especies comparables a la representación genealógica de la descendencia de familias humanas.

De clasificaciones poligenéticas son especialmente notables las propuestas por los botánicos alemanes. A. Engler, después de prolijos y profundos estudios preliminares de todo el reino vegetal, estableció una complicada clasificación que comprendía 13 primero y después 14 divisiones de las plantas.

La clasificación última de Wettstein, expuesta en su Tratado de Botánica Sistemática, traducción castellana de la 4.ª edición alemana (1944), es más resumida. Comprende 9 troncos, de los cuales el último corresponde a las *Cormofitas,* es decir, a las plantas con tallo, raíz y hojas, tanto Criptógamas, Briofitas y Pteridofitas como Fanerógamas.

ACIERTOS E INCONVENIENTES DE LAS CLASIFICACIONES FILOGENÉTICAS

Como aciertos indudables de la investigación filogenética, pueden mencionarse, además de la distinción a que antes nos hemos referido entre Gimnospermas y Angiospermas, como también la significación de categoría taxonómica análoga a aquéllas entre Monocotiledóneas y Dicotiledóneas, hay que mencionar en primer término el probable origen de Monocotiledóneas. Primeramente, por su mayor sencillez comparadas con las Dicotiledóneas, se las consideró origen anterior. Después se ha rectificado esta opinión suponiéndolas procedentes de las Ranunculáceas, constituyendo así el orden de las Helobiales o Monocotiledóneas primitivas.

También paréceme un acierto el hacer intervenir en la clasificación las condiciones ecológicas de las plantas, y a este propósito es aceptable la división de las referidas dicotiledóneas en primitivas, anemófilas y entomófilas que propone el botánico belga J. Massart en su obra sobre «Biología general y Botánica». En este mismo libro propone un árbol filogenético de los principales géneros y especies de Cactáceas, muy digno de ser considerado, como asimismo la exposición de algunas series de especies de ciertos órdenes de Dicotiledóneas arquiclamídeas y metaclamídeas, cuyas analogías florales hacen pensar en posibles relaciones filogenéticas.

Como inconvenientes de consideración de las clasificaciones filogenéticas, deben mencionarse en primer término las que dimanan de ser dos puntos de vista distintos para la enseñanza de la Botánica. El básico es la observación morfológica que conduce a colocar las familias botánicas según sus manifiestos caracteres, y se deben dejar para segundo término las consideraciones genéticas muy discutibles. Por ejemplo, es desalentador para el botánico morfologista incluir a las Cucurbitáceas de flores típicamente gamopétalas inferováricas, juntamente con las dialipétalas formando el orden de las Cucurbitales, como lo hace Gilg en la 2.ª edicióu de su Botánica aplicada a la Farmacia, traducida al castellano por el Dr. P. Font Quer.

Además, en algunos casos, como el de la posición sistemática de las Euforbiáceas, se vuelve al antiguo criterio morfológico. Así se deduce de la comunicación de Bugnon (P.), sobre dicho tema, publicada en la C. R. de la Academia de Ciencias de París, 1922. Afirma dicho autor que, fundándose en que la existencia normal de una ramificación terminal dicótoma de la nerviación de los cotiledones, o solamente de su nerviación media, debe considerarse como un rasgo de antigua organización que merece tenerse en cuenta al estudiar las relaciones filogenéticas de las plantas, compara los cotiledones de la Mercurialis annua L.

con los del Brachychiton acerifolium F. Müll (Esterculia acerifolia Hemsl.). Realmente en las figuras que presenta, las nerviaciones de los cotiledones ofrecen gran semejanza, especialmente en la nerviación media, que es igualmente dicótoma. Y suponiendo que esta semejanza no es debida a fenómenos de convergencia, sino que se trata de un antiguo carácter que permanece común en las dos referidas especies, dicha observación constituye un nuevo argumento en favor de la estrecha relación de las Euforbiáceas con las Esterculiáceas. Y como esta familia es análoga, o mejor dicho, próxima por su organización a la de las Malváceas, vemos que, después de haber considerado por Wettstein y otros botánicos alemanes a las Euforbiáceas como apétalas derivadas de las Urticáceas, vuélvese al criterio taxonómico seguido en el compendio de la flora española de D. Blas Lázaro Ibiza, de colocar a las Euforbiáceas entre las dialipétalas, constituyendo el orden de las Euforbiales, inmediato al de las Malvales, que comprende entre otras, las Malváceas y Esterculiáceas.

Finalmente, como reconoce el referido Wettstein en la página 11 de su Tratado de Botánica Sistemática, nunca debe olvidarse que las relaciones filogenéticas recíprocas de las plantas son tan variadas y complicadas, que un sistema estrictamente filogenético jamás podrá ser tan claro y conciso como lo requieren las necesidades prácticas de la Botánica.

Por esto, en la enseñanza de ésta prefiero emplear para orientar a mis alumnos el «Cours de Botanique et de Biologie vegetale», de L. Plantefol, T. II, en que se exponen muy didácticamente los principios fundamentales de la clasificación de familias y géneros de las plantas.

Zaragoza, 28 de Abril de 1946.

Los diferentes grupos vegetales en relación con la producción de antibióticos

por

Florencio Bustinza

Distinguidos y queridos compañeros han analizado en brillantes trabajos la labor de nuestro insigne Cavanilles. Nada nuevo puedo yo añadir a lo que ellos han expuesto con tanta competencia. Y ya que no puedo aportar en este momento ningún estudio analítico para enaltecer la figura de aquel insigne botánico, he pensado que estando aquí congregados los que amamos a las plantas, podría interesar el llamar la atención sobre un campo de la investigación, en relación, claro está, con el mundo vegetal, campo que está virgen aún y que se nos ofrece lleno de prometedoras esperanzas.

Me refiero a la exploración de los grupos vegetales en su capacidad para producir sustancias antimicrobianas.

Es evidente que los resultados terapéuticos insospechados logrados con un producto metabólico elaborado por un humilde moho, han movilizado a los investigadores de todos los países, y micólogos, bacteriólogos, fisiólogos, químicos y farmacólogos, a trabajar en equipos bien organizados explorando sistemáticamente las especies y variedades botánicas pertenecientes a los diferentes grupos vegetales en relación con la posibilidad de obtener de las plantas sustancias del tipo de los llamados antibióticos antimicrobianos, o bien de los medios de cultivo metabolizados por determinados vegetales.

Fué un hecho feliz el que Fleming se interesara por discernir la causa del fenómeno de antagonismo biológico que contemplaron en 1928 sus ojos en aquella placa histórica, en la que el estafilococo dorado era inhibido en su crecimiento y lisado por la sustancia que se difundía alrededor de la colonia de aquel moho verdoso. Del análisis de lo que allí pasaba, llegó a la conclusión de que el *P. notatum* elaboraba una sustancia, a la que bautizó con el nombre de penicilina. Después de Fleming, Raistrick, Florey, Chain, Raper, Moyer y centenares de investigadores, han trabajado para aislar y para purificar la penicilina para mejorar las estirpes de mohos productores de penicilina, para sinteti-

zarla y en el estudio de sus aplicaciones clínicas. Jamás en la Historia se ha registrado un caso tan extraordinario de cooperación de tantos cerebros, y todo ello alrededor de una planta sencilla: *un moho.*

Es interesante repasar la literatura científica anterior al año 1928, en que se publicó el primer trabajo de Fleming sobre la acción antibacteriana del líquido metabolizado por su especial moho, pues solamente así podremos convencernos de que ya se vislumbraba desde hacía muchos años antes de Fleming el que los microbios saprofitos del suelo, incluyendo en ellos a los mohos, podrían servir en la lucha contra los microbios patógenos.

Ya en 1877, Pasteur y Joubert descubrieron el fenómeno del antagonismo microbiano, señalando que cuando ciertos microorganismos contaminaban los cultivos del B. anthracis, impedían su crecimiento, y estas observaciones le llevaron a Pasteur a afirmar que «Tous ces faits autorisent peut être les plus grandes espérances au point de vue therapeutique». O sea, que ya vislumbró Pasteur que el fenómeno del antagonismo microbiano podía servir de base para un tratamiento terapéutico.

En 1879, De Bary destacó la importancia de los fenómenos de antagonismo en los procesos naturales.

Si dos organismos crecen en un mismo substrato y el uno se sobrepone al otro, inhibiendo su crecimiento y hasta destruyendo sus células, nos encontramos ante un fenómeno de *antibiosis,* palabra utilizada primeramente por Vuillemin ya en 1889, y que quiere decir inhibición del crecimiento de un organismo por otro; y en el 1941, la palabra *antibiótico* fué utilizada por Waksman para designar a las sustancias elaboradas por los microbios y que inhiben selectivamente el crecimiento o las actividades metabólicas de otros microbios, ejerciendo muchas veces no simple acción bacteriostática, sino también acción bactericida, y hasta pudiendo producir la lisis de determinadas células.

Pero volvamos unos años atrás. En 1885, Babés llegó a escribir que si el estudio de los antagonismos mutuos entre bacterias estuviera suficientemente avanzado, una enfermedad causada por una bacteria podría probablemente ser tratada empleando la bacteria antagonista de la primera.

Y en el mismo año de 1885, a Cantani se le ocurrió reemplazar al bacilo de *Koch,* en un enfermo de tuberculosis pulmonar, por otro germen, el *Bacterium termo,* pulverizando directamente en las vías respiratorias un cultivo de este último germen mezclado con gelatina, y el resultado fué que el bacilo de Koch desapareció de los esputos, siendo reemplazado en los mismos por el Bacterium termo y mejorando al mismo tiempo el estado general del enfermo.

En 1887, Garré, investigador suizo, ideó un método para estudiar el

antagonismo bacteriano, lo cual significó un señalado progreso en la exploración de dicho fenómeno natural. Garré sembraba en placa y en estrías paralelas, alternativamente, Ps. fluorescens y Estafilococo piógeno, y observó que algo se difundía de las colonias del fluorescens que impedía el desarrollo en sus proximidades del estafilococo piógeno (1).

En 1888, la acción del Pseudomonas auruginosa (b. piociánico) fué señalada por primera vez por Freudenreich, y en 1889, Bouchard demostró que la inoculación de Ps. pyocyanea confiere a los conejos gran protección frente al B. anthracis.

Emmerich y Löw fueron los primeros (1899) en introducir el primer extracto antibacteriano en medicina, y lo llamaron *piocianasa,* obtenido de la autolisis de las células del b. piociánico. Ellos creían que se trataba de una proteína de naturaleza enzimática; pero hoy, dado su carácter de termoestabilidad y el que no es afectada sensiblemente por el *pH* y el que no se precipita por el sulfato amónico ni por el alcohol, se estima que se trata de una sustancia de naturaleza lipoide. Emmerich y Löw confirmaron que la piocianasa es capaz de lisar suspensiones de B. anthracis y que también ejerce acción bactericida sobre el tífico, diftérico y otros gérmenes patógenos. Observaron también los citados investigadores que la piocianasa es menos perjudicial a las células animales que a las células bacterianas, y ello es importante consignar, pues sus investigaciones datan del 1906, y hoy día mismo, si queremos utilizar como medicamento una sustancia del tipo de los antibióticos, es necesario que su acción sobre las células de nuestro organismo sea insignificante en comparación con su fuerte acción antibacteriana.

También es interesante consignar que la *piocianasa* se empleó en inyección intratecal en casos de meningitis, se inyectó en abscesos, se empleó para el tratamiento de las sinusitis, en la angina de Vincent, como antiséptico local en diftéricos en casos agudos y en portadores de bacilos diftéricos, y también en veterinaria en la mastitis de las vacas.

Este bacilo piociánico ha sido, y es, objeto de preferente atención entre los investigadores, y según me informó el Profesor Florey (pues yo no he podido leer los trabajos directos), Doisy y colaboradores, han aislado ya cuatro sustancias cristalinas de poderosa acción frente a los gérmenes Gram positivos y de escasa toxicidad frente a las células animales.

---

(1) Frost, en 1904, utilizando el método de Garré, demostró que el *Ps. fluorescens* exhibe fuerte acción antagonista frente al bacilo tífico. Se siembra en estría en placa el *Ps. fluorescens,* según varios diámetros; se le deja crecer durante 24 horas, y entonces se siembran bacilos tíficos, alternando con las estrías del fluorescens, y de ello resulta que el tífico sólo crece en las zonas más distantes del *Ps. fluorescens.*

Bacilos aerobios esporulados del suelo.—Sobre la acción antagonista de bacterias aerobias del suelo, pertenecientes al grupo de las que esporulan, se conocen múltiples trabajos con anterioridad al 1939, en que se publicaron las notables investigaciones de Dubos.

Ya en 1898, Duclaux fué de los primeros en aislar y describir bacterias formadas de esporas y que ejercen acción antagonista frente a otras. Las había aislado del queso Cantal y las designó con el nombre de *Tyrothrix*. Más adelante, en 1907, M. Nicolle aisló un *B. subtilis* que ejercía acción bacteriolítica frente al Neumococo y otros gérmenes, y también observó que el filtrado del cultivo de ese *B. subtilis* podía lisar a los Neumococos.

En 1912, Rappin halló que el *B. subtilis,* el *B. mesentericus* y el *B. megatherium* actúan fuertemente, *in vitro,* frente al bacilo de Koch, y que este mismo efecto podía ser logrado con el filtrado de los cultivos de esos gérmenes. También observó Rappin que filtrados de cultivos de *B. mesentericus* protegían a cobayos infectados con bacilos de Koch.

Pringsheim, en 1920, Much y Sartorius, en 1924, y otros, también observaron que gérmenes de este grupo de *subtilis-mesentericus-mycoides,* son capaces de lisar a diversos microbios.

También J. van Canneyt, en 1926, observó que el *B. subtilis* puede antagonizar y matar al bacilo de Koch.

Han sido Hettche y Weber, en 1939, los primeros en determinar que la acción antagonista del *B. mesentericus* (al menos frente al diftérico) era debida a los ácidos isovalérico y oleico que ellos identificaron en los medios de cultivo metabolizados por aquel germen.

Y, por fin, los brillantes trabajos de Dubos en 1939 y posteriormente, han puesto de manifiesto el gran interés de este grupo de bacilos, aerobios esporulados del suelo, al aislar del líquido metabólico de uno de ellos, del *Bacillus brevis,* una sustancia antibacteriana, *la tirotricina*, de la que se han podido fraccionar dos componentes: la *gramicidina* y la *tirocidina,* obtenidos ya al estado cristalino y de naturaleza de polipéptidos.

Actinomyces.—Con respecto a este grupo de bacterias, intermedia entre las eubacteriales y los mohos sifomicetos, se ha demostrado que muchísimos Actinomyces tienen la capacidad de antagonizar a otros microorganismos: bacterias, mohos e incluso Actinomyces. Abundan en los suelos y constituyen allí un factor limitante al desarrollo bacteriano.

La mayoría de los Actinomyces son saprofitos.

Ya Gasperini, en 1890, demostró por primera vez que ciertas especies del género *Streptomyces* tienen marcado efecto lítico sobre diversos microbios.

Lieske, en 1921, publicó su monografía sobre Actinomyces y observó que alrededor de las colonias de Actinomyces se difundía una sustancia que inhibía el crecimiento de ciertas bacterias, e incluso producía su lisis. Estas observaciones ya le condujeron a la idea del posible uso terapéutico de esa propiedad de los Actinomyces.

Gratia y Dath confirmaron, en 1924, las observaciones de Lieske y utilizaron las propiedades líticas de los Actinomyces para obtener los llamados *micolisados;* es decir, lisados de suspensiones bacterianas sin la toxicidad de las suspensiones bacterianas, pero conservando sus características antigénicas.

Sobre los Actinomyces han trabajado intensamente los investigadores rusos: Borodulina, en 1935, estudiando la capacidad de los Actinomyces para antagonizar a las bacterias esporuladas del suelo y para lisar a sus células vivas, y Krassilnikov y Koreniako, en 1939, confirman que muchas especies del género Streptomyces producen sustancias de acción fuertemente bactericida sobre gran número de bacterias, y, entre éstas, sobre Mycobacterium.

Pero ha sido el Profesor Waksman, en su Laboratorio de Microbiología en la Rutgers University, el que a partir del 1941 ha realizado los trabajos más brillantes en relación con los antibióticos producidos por Actinomyces, grupo en el que está ampliamente desarrollada la facultad de antagonizar a las bacterias. Sucesivamente se fueron aislando en su Laboratorio las actinomicinas A. y B.; luego la estreptotricina, y en 1944, la estreptomicina, que es de naturaleza básica y se obtiene a partir de los cultivos metabolizados por el Streptomyces (Actinomyces) griseus, y es la primera sustancia obtenida con este grupo de microbios y que tiene aplicaciones medicinales.

Mohos.—El primer antibiótico obtenido a partir de un moho del género *Penicillium* fué logrado en 1896 por Gosio. El trabajaba sobre la pelagra en relación con el maíz enmohecido, creyendo que aquella enfermedad era producida por las sustancias tóxicas presentes en el maíz enmohecido. Aisló Gosio un *Penicillium* que llamó *glaucum,* cultivó ese moho y obtuvo del cultivo una sustancia cristalizada de naturaleza fenólica que era capaz de inhibir el crecimiento del B. anthracis. Esa sustancia fué estudiada en 1913 por Alsberg y Black y la designaron con el nombre de ácido micofenólico, que ha sido estudiado con posterioridad por Raistrick y colaboradores (1932 y 1933), quienes comprobaron que era producido por Penicillium de la serie de *Penicillium brevi-compactum Dierckx.* Recientemente, en Enero de 1946, Florey y colaboradores han publicado en «The Lancet» un trabajo sobre la acción antibacteriana del ácido micofenólico y su acción inhitriz sobre el crecimiento de algunos hongos patógenos.

Hacia 1900 se habló mucho de la *Nectria ditissima,* causante del chancro de diferentes frutales y árboles forestales y de cuyo cultivo se extraía la *nectrianina* que se decía tenía cierta eficacia para el tratamiento de las neoplasias.

En 1913, Vaudremer dió cuenta de que el *Aspergillus fumigatus* es capaz de digerir a las células del bacilo de Koch, y utilizó el líquido metabólico de un cultivo de A. fumigatus para el tratamiento de la tuberculosis. Hoy se conocen al menos cuatro sustancias antibióticas elaboradas por ese moho: la fumigatina, la espinulosina, la glitoxina y el ácido helvólico; este último, al menos *in vitro,* ejerce acción anti-Koch.

Pero como ya he señalado al principio, lo que ha despertado el máximo interés en la búsqueda de antibióticos, elaborados por mohos, ha sido el descubrimiento por Fleming de la acción de un moho (diagnosticado por Thom como Penicillium notatum) sobre diversas bacterias, descubrimiento que, con los trabajos de Florey y colaboradores, se convirtió en realidad terapéutica, al aislar éstos en forma sólida la penicilina y al lograr con ella extraordinarias curaciones.

Los mohos han pasado al primer plano en el interés científico. Se ha demostrado que no todas las cepas de Penicillium notatum producen penicilina; se sabe que otros Penicillium son capaces de producirla, especialmente algunas estirpes de Penicillium chrysogenum. Se han obtenido mutaciones de P. chrysogenum con los rayos X, que producen hasta unos 400 U. O. por c. c. del líquido de cultivo, y de esas estirpes, tan activas por nueva mutación con rayos ultravioleta, se ha conseguido aumentar la producción de penicilina hasta 750 U. O. por c. c., llegándose en algún caso excepcional a rendimientos de cerca del millar de unidades por c. c.

Se conoce hoy perfectamente la composición de las penicilinas. Se sabe que su actividad está ligada a un anillo especial llamado betalactámico. Se puede artificialmente, cambiando ligeramente el medio de cultivo, obligar al moho utilizado en la elaboración de la penicilina a que produzca peniclina G o X, y también los micólogos han logrado estirpes de Penicillium chrysogenum, que en lugar de producir un rendimiento en penicilina X, que normalmente es de un 5 por 100 del total de penicilina producida, se eleve hasta un 50 por 100. Ello ofrece extraordinario interés, pues de todas las penicilinas naturales hasta ahora conocidas, es la X la de mayor interés desde el punto de vista químico, pues hay la posibilidad de modificar su molécula y de acoplar en determinada posición otros grupos químicos que exaltan la actividad de la molécula originaria. Es decir, que se han obtenido ya penicilinas mixtas, parte de cuya molécula es elaborada por los mohos productores de penicilina X, y otra parte de la molécula es introducida artificialmente.

Diferentes grupos vegetales.—Se trabaja hoy febrilmente en la exploración del mundo vegetal para ver de obtener, con el concurso de una bacteria, de un Actinomyces, o de un moho o de otros vegetales, una sustancia que, reuniendo la atoxicidad de la penicilina, tenga una mayor amplitud en su espectro antibacteriano y sea al mismo tiempo más estable que aquélla.

Entre los bacilos aerobios esporulados del suelo, los grupos *subtilis, mycoides* y *brevis,* ofrecen interés, y la *subtilina,* la *bacitracina* y la *tirotricina,* productos que se investigan actualmente, son buena prueba de ello.

En Rothamsted (Inglaterra), se investigan las posibilidades antibacterianas de los Mixomicetos.

En el grupo de Hongos Hifales Mucedináceos, los géneros *Penicillium, Aspergillus, Gliocladium* y *Trichoderma,* siguen sometidos a estudio sistemático. Entre los Tubercularіáceos, también Hifales, interesan los *Fusarium,* habiéndose aislado recientemente por Cook y colaboradores en el Imperial School of Science and Technology, en Londres, y a partir del cultivo de *Fusarium javanicum,* un derivado de la naftoquinona llamado *javanicina,* que ofrece gran interés por inhibir a bacterias del grupo de los Mycobacterium y entre éstos al Myc. tuberculosis. Entre los Ascomicetos, los Chaetomium han sido ya investigados por Waksman y colaboradores, quienes han obtenido, a partir del *Chaetomium cochliodes,* una sustancia que contiene nitrógeno y azufre, como la penicilina y la gliotoxina, pero cuya actividad biológica difiere de estos dos últimos antibióticos.

Los basidiomicetos están siendo también sistemáticamente investigados, y el Profesor William J. Robbins, del New York Botanical Garden, me comunicó, hacia Septiembre del 1945, que llevaban ya exploradas unas 800 especies, habiendo llegado a aislar de los medios de cultivo de algunos basidiomicetos diversos productos nuevos, algunos ya cristalizados, y entre éstos el *ácido grísico,* la *pleurina,* la *pleurotina,* la *irpexina,* la *obtusina* y la *corticina.* Sin prejuzgar las aplicaciones que puedan derivarse de esos hallazgos, es interesante señalar el hecho de que también los Basidiomicetos son productores de sustancias antimicrobianas.

En un trabajo recientemente publicado en el número de «Nature» correspondiente al 6 de Abril pasado, Atkins, de Adelaida (Australia), da cuenta de haber observado de que en los extractos de *Cortinarius rotundisporus* y de *Psalliota xanthoderma,* existen sustancias que inhiben el crecimiento, no solamente de las bacterias Gram positivas, sino de algunos gérmenes Gram negativos (por ej. el tífico), e incluso de los ácido-resistentes, como el Mycobacterium Phlei.

Pero en este campo nuevo, no solamente se exploran los vegetales sin clorofila, sino también los que poseen ese maravilloso pigmento.

Robertson y colaboradores estudian la producción de sustancias antibacterianas por algas verdes del género *Chlorella,* y el Dr. Spoehr, de la Institución Carnegui, en Washington, dice que la acción antibacteriana de las Chlorellas se ejerce mediante ácidos grasos no saturados.

El Profesor Burkholder, en la Universidad de Yale, explora los líquenes desde el punto de vista de su contenido en antibióticos.

En el Dunn Institute of Pathology, en Oxford, que dirige el Profesor Florey, he tenido oportunidad de entrevistarme con la Dra. Osborne, quien me dijo que en Enero pasado llevaba investigados unas tres mil fanerógamas, estudiando la acción de sus extractos sobre el estafilococo dorado y el colibacilo y que habían aislado la *cheirantina* del *Cheiranthus cheiri,* y actualmente la estudian desde el punto de vista químico y de sus propiedades antimicrobianas.

Dos plantas tan corrientes y de uso tan generalizado en la economía humana, el ajo y el tomate, están siendo investigadas con gran interés. El estudio químico de la sustancia antibacteriana de los ajos ha sido objeto de trabajos por parte del Dr. Cavallito y colaboradores, y en el número correspondiente a «Nature» de 6 de Abril pasado, los investigadores indios Raghunandana Rao y colaboradores dan cuenta de haber observado con el empleo de extracto de ajo inhibición del Mycobacterium tuberculosis.

En Beltsville, cerca de Wáshington, visité al Dr. George V. Irving, quien estudia las sustancias antibacterianas que existen en el extracto de las hojas frescas de la planta de tomate, sustancias aún no aisladas y que tienen la particularidad de ser activas frente al colibacilo, a los *Fusarium, Monilia candida* y *Trycophyton mentagrophytes.*

Por los ejemplos citados, vemos que este campo puede ser fecundo, y de seguro asistiremos en los meses y años próximos a descubrimientos del mayor interés.

El estudio de los fenómenos de antagonismo, natural entre diversos seres del reino vegetal, aparte de que nos permitirá interpretar ciertas incompatibilidades que se advierten en la distribución de las bacterias, de los actinomyces y de los mohos en los suelos y entre estos seres y los vegetales superiores, puede ser fecundo en resultados útiles para la Humanidad.

Sabíamos desde hace mucho tiempo cuán grande era nuestra obligación para con las plantas verdes, ya que ellas preparan nuestro alimento, ellas elaboran productos de interés industrial, la madera, el caucho, el algodón, y ellas elaboran glucósidos y alcaloides de especial interés medicinal.

Sabíamos también que las bacterias, los actinomyces y los mohos realizan en la naturaleza importantes misiones biológicas: formación del humus, mineralización de la materia orgánica, fijación del nitrógeno

atmosférico. Sabíamos que las bacterias, las levaduras y los mohos son agentes indispensables para ciertas fermentaciones industriales, y merced a dichos seres vegetales se pueden obtener: etanol, acetona, butanol, ácidos acético, oxálico, glucónico, fumárico, cítrico, itacónico, etcétera.

Sabíamos también que las bacterias son capaces de producir en nosotros enfermedades que pueden ser mortales: difteria, fiebre tifoidea, tuberculosis, etc., y ahora, con motivo de las investigaciones realizadas especialmente en torno a la penicilina, a la tirotricina y a la estreptonicina, vemos que se abre ante nosotros una nueva posibilidad, y es la de luchar contra las bacterias patógenas utilizando los productos elaborados por bacterias y mohos saprofitos. Es decir, que hasta los vegetales más sencillos pueden ser de utilidad al hombre. Y al meditar en ello, recordamos aquellas palabras de San Agustín: «*Deus magnus in magnis nec parvus in minimis*».

Los que nos dedicamos a la enseñanza de la Botánica, tenemos la misión sagrada de inclinar a la juventud hacia el estudio de estos seres humildes que son capaces de realizar, los que tienen clorofila, el milagro de transformar las piedras en pan; pero las plantas no solamente nos proporcionan sustento, sino que purifican el aire que nosotros viciamos, nos alegran la vida con sus flores, nos proporcionan medicamentos capaces de salvar en momentos graves nuestras vidas y además nos dan ejemplo de modestia, pues las espigas bien granadas, se inclinan hacia el suelo que les ha visto nacer y que les ha alimentado.

* * *

Y como final, quiero expresar la complacencia que siento al ver aquí a tan distinguidos botánicos portugueses.

Yo tengo una deuda de gratitud para los investigadores de la Nación hermana. Hace un par de años, leyendo en el «Boletín de la Sociedad Broteriana» un trabajo del Sr. Marques Almeida sobre el uso de las heteroauxinas, me interesó adquirir algunas de ellas. Las dificultades inherentes a la guerra, hacían que mis gestiones para lograr dichos productos no tuvieran éxito, y entonces me dirigí al Sr. Marques Almeida, y él, gentilmente y a vuelta de correo, puso a mi disposición alguna cantidad de ácido naftalen-acético y de indol-butírico.

El mes de Julio pasado, cuando pasé por Lisboa en mi viaje a los Estados Unidos, acudió a recibirme, y eso que no me conocía personalmente, el Dr. D. Fernando Fonseca, Profesor de Patología de la Facultad de Medicina de Lisboa, y después de llevarme a su clínica y al Instituto Portugués de Oncología, puso a mi disposición su propio coche, y uno de sus ayudantes me acompañó a la Estación Agronó-

mica de Sacavem, donde gracias a su ilustre Director, el Profesor Sousa de Cámara, pude informarme a grandes rasgos, pues mi visita fué corta, de la labor brillante que allí se realiza.

Quedé prendado de la cortesía de los investigadores portugueses, y cuando dejaba Lisboa, a bordo del «Magallanes», no pude menos de recordar aquella página brillante de la Historia, quizá la más heroica, que fué realizada por Magallanes, el ilustre navegante portugués entonces al servicio de España, bajo cuyo mando se inició aquel primer viaje de circunnavegación. Magallanes murió heroicamente en una de aquellas islas del Pacífico defendiendo a sus tripulantes, y no tuvo la dicha de ver terminado el viaje, pero su nombre va inseparablemente unido al del descubrimiento del estrecho que une los dos océanos y al de aquél extraordinario periplo que fué conducido a feliz término por la valentía y la pericia de nuestro Sebastián de Elcano.

Al recordar estas páginas de la Historia, escritas con el heroísmo y con la sangre de portugueses y españoles, y al ver aquí reunidos, confraternizando, a botánicos españoles y portugueses, se siente uno esperanzado y optimista, pues solamente este intercambio espiritual es el que permite a los pueblos conocerse, respetarse y amarse mutuamente, condiciones imprescindibles para una convivencia internacional.

Decía yo a los investigadores americanos en los Estados Unidos, que nosotros no disponíamos de sus enormes recursos técnicos y materiales, pero que, sin embargo, trabajábamos con su mismo entusiasmo, con su mismo fervor, y que era también nuestra ilusión, nuestro anhelo y nuestra meta el contribuir al progreso de la civilización y para bien de la Humanidad.

A nuestros queridos colegas de la Nación hermana no me queda más que darles las más rendidas gracias por la atención que han tenido al dejar sus hogares y sus Laboratorios para venir a rendir con nosotros homenaje a D. Antonio José Cavanilles, quien tanto contribuyó al progreso de la Botánica, ciencia a la que consagramos todos nosotros nuestros mejores afanes.

Contribución al estudio de la flora fósil del mioceno de Libros (Teruel)

por

Bermudo Meléndez Meléndez

Catedrático de Geología en la Universidad de Granada

I. — Condiciones del yacimiento

La conservación en los fósiles, de tejidos blandos, bien sean realmente fosilizados o conservándose su impresión, es una excepción de la regla general, ya que, por lo común, solamente tienen buenas condiciones para conservarse fósiles las partes esqueléticas de los organismos, más o menos incrustadas de sales calcáreas o de sílice.

La conservación, por otra parte, de los restos vegetales, reviste caracteres especiales, ya que estando éstos esencialmente constituídos por *lignina* y *celulosa,* que son hidratos de carbono, a la larga, los procesos de oxidación lenta, acaban por destruirlos, si no concurren circunstancias especiales que los preserven al menos durante el tiempo necesario para que se produzca una huella estable en los sedimentos, o para que merced a procesos de reducción, en atmósfera pobre en oxígeno, se llegue a producir un fósil carbonoso, caso éste en que se conservará ya indefinidamente.

Otras veces, por un proceso secundario, sobre la huella dejada por el vegetal se ha depositado hidróxido de hierro u otro mineral, que de esta forma ha contribuído a su conservación.

Es bien conocido el caso de los yacimientos de fósiles, de los tipos a que venimos refiriéndonos, durante toda la Era Terciaria, apareciendo éstos sobre margas pizarrosas, bituminosas o azufrosas, perfectamente estratificadas, de color oscuro, en las que aparecen innumerables fósiles, conservados con una delicadeza admirable: anfibios, peces, reptiles, en los que se conserva la impresión de las partes blandas; insectos cuya anatomía exterior se ha conservado en sus menores detalles, etc., etc., y también vegetales, sobre todo fanerógamas, de las que se han descrito numerosas especies españolas en los diferentes yacimientos de Ribesalbes (Castellón), Libros (Teruel), etc.

Los dos ejemplares a que se refiere la presente nota, proceden de la localidad de Libros, clásica por los magníficos ejemplares de *Rana*

pueyoi, Navás, que allí se encuentran, y fueron recogidos por nosotros en el año 1934, con ocasión de una excursión realizada por los alumnos de la Sección de Naturales de Madrid, en viaje de prácticas.

Aunque los dos proceden del mismo paquete de margas bituminoso-azufrosas que allí se explotan para la obtención de azufre, no corresponden exactamente al mismo nivel estratigráfico, es decir, a la misma capa o lecho, apreciándose en los dos ejemplares claras diferencias litológicas.

El ejemplar de *Fagus,* aparece sobre una marga pizarrosa, de color pardo, con bastante proporción de arena, marcándose perfectamente el grano fino de la roca, y la disyunción en lechos delgados no está tan marcada como en el otro ejemplar.

El correspondiente a la hoja de *Quercus,* tiene color francamente gris-ceniza, de grano mucho más fino que el anterior; presenta finos lechos negros y grises alternados, siendo su estratificación mucho más marcada.

Estas diferencias repercuten también en las características de los fósiles, pues mientras la hoja de *Quercus* está carbonizada, la de *Fagus* presenta su superficie recubierta de limonita terrosa, de color pardo oscuro.

II.—Descripción de los ejemplares

Fagus Ferroniae, Ung.—El ejemplar que describimos, es parte de una hoja (fig. 3-A), con las nerviaciones secundarias bien marcadas, y las de tercer orden apreciables en buenas condiciones de iluminación, con luz rasante. La fosilización se ha hecho en limonita terrosa, por un proceso de epigénesis, que, sin embargo, ha conservado suficientemente los caracteres del fósil, para permitir su determinación.

Aunque el ejemplar está incompleto, el trozo conservado es suficiente para permitir la reconstrucción de la hoja (fig. 1), cuya longitud total sería aproximadamente de 32 mm. sin contar el peciolo, que no se ha conservado. El borde de la hoja debe ser entero o ligeramente ondulado.

La nerviación está bien conservada; el nervio principal es recto, y las nerviaciones secundarias son alternas, aunque por la proximidad de sus puntos de inserción sobre la principal, dan la sensación de ser opuestas, sobre todo en la base de la hoja. Por otra parte, es éste un carácter variable con la edad de la hoja, separándose los puntos de inserción durante su crecimiento, lo cual nos revelaría en todo caso que se trata de una hoja joven, como parece deducirse también de su pequeño tamaño.

Se cuentan en el ejemplar tres nerviaciones secundarias a cada lado de la principal, observándose cierta disimetría en el conjunto de la hoja;

la parte derecha del limbo es más ancha, y sus nerviaciones arrancan bajo un ángulo de 40° a 50°, mientras que la parte izquierda es más estrecha, arrancando las nerviaciones bajo un ángulo de 30° a 40°, y como consecuencia de ésto, las nerviaciones de la derecha llegan al borde del limbo en puntos más próximos a la base que las de la izquierda. La reconstrucción de la hoja permite suponer la existencia de cuatro o cinco pares de nerviaciones secundarias, número que concuerda perfectamente con el característico de la especie que nos ocupa, así como la ligera lobación del borde de la hoja y la nerviación craspedodroma.

Las nerviaciones de tercer orden, que forma una red que relaciona las nerviaciones secundarias, es poco densa, como corresponde al género *Fagus;* arrancan normalmente de éstas y están relacionadas por escaso número de comisuras transversales, nunca más de una entre cada dos, lo cual es carácter de la especie que nos ocupa.

No se han observado nerviaciones de orden superior al tercero.

Todos los caracteres descritos concuerdan exactamente con los característicos de la especie *Fagus Ferroniae,* Ung., que es frecuente en el Terciario moderno de Norteamérica y de Europa meridional y central, aunque hasta ahora no haya sido citado en nuestra Península.

Quercus preilex, Sap. var. *Cavanillesi*, nov. var.—El ejemplar a que se refiere la descripción, y para el que proponemos la nueva variedad, es una hoja casi completa (fig. 3-B), con las nerviaciones de cuarto orden bien conservadas. La fosilización se ha verificado por carbonización del ejemplar.

La reconstrucción de la hoja es sencilla (fig. 2), ya que especialmente la mitad izquierda del limbo está casi completa, habiéndose conservado afortunadamente el borde. La longitud de la hoja es de 23 mm., de los que 20 corresponden al limbo y 3 al peciolo.

La forma general de la hoja es ovalada, acuminada en el ápice, y con el borde dentado-espinoso, muy semejante a la del *Quercus Ilex,* L. actual.

La nerviación está perfectamente conservada, y observada con un binocular de poco aumento, puede distinguirse con toda claridad hasta la nerviación de cuarto orden.

El nervio principal, recto en la base, termina en la parte superior inflexionándose a derecha e izquierda, siguiendo la ramificación de los secundarios.

Las nerviaciones secundarias arrancan formando ángulos, comprendidos entre 40° y 60°, doblándose en seguida, sobre todo las inferiores, en arco hacia el borde del limbo, de forma que las tres o cuatro primeras terminan en recorrido horizontal (fig. 2); su inserción es alterna, contándose diez a la derecha y nueve a la izquierda. Alguna de éstas se ramifica dicotómicamente antes de llegar al borde. Todas estas nervia-

ciones presentan una craspedodromía muy acusada, terminando precisamente en la punta de los dientes del borde del limbo, donde originan una pequeña espinita.

Las nerviaciones de tercer orden se ramifican dicotómicamente una vez, relacionándose con las procedentes de la nerviación secundaria contigua, produciendo una amplia red de mallas groseramente exagonales que une entre sí cada dos nerviaciones secundarias.

Las nerviaciones de cuarto orden, que se conservan en gran parte del limbo foliar, forman una fina red de mallas exagonales que ocupa los espacios limitados por las nerviaciones de tercer orden.

Relaciones y diferencias.—La especie *Quercus preilex,* Sap., citada en España en el Mioceno de Puigcerdá (Gerona), es ya de por sí muy semejante al *Quercus Ilex,* L. actual y al *Quercus coocifera,* L. por la forma de sus hojas.

La principal diferencia estriba en que los dientes espinosos del borde del limbo son mucho menos marcados en *Q. preilex* y en que las nerviaciones secundarias de esta especie forman una red mucho más densa que en *Q. Ilex.* Por otra parte, las nerviaciones de ambas especies son francamente craspedodromas, como en nuestro ejemplar.

Las diferencias fundamentales que encontramos en éste, en relación con las descripciones de Saporta para la especie *preilex,* se refieren especialmente a las nerviaciones de tercer orden, que forman mallas pentagonales cerca de la nerviación media y francamente exagonales en la zona marginal, debido a las inflexiones que aparecen en las nerviaciones secundarias, a derecha e izquierda, buscando los puntos de inserción de las de tercer orden, detalle también muy acusado en el tercio superior de la nerviación principal.

Por estas razones, y por presentar el ejemplar que nos ocupa el borde del limbo dentelladuras menos profundas que las figuradas por Saporta para su especie (que no obstante terminan como en aquélla en una pequeña espinita), es por lo que proponemos esta nueva variedad, con toda seguridad de tipo local, geográfico, y que dedicamos a la memoria del ilustre botánico español D. Antonio José Cavanilles, en ocasión del segundo centenario de su nacimiento.

III.—Relaciones entre ambas especies

El aparecer las dos hojas de *Fagus* y de *Ilex* en estratos diferentes, no nos permite con certeza establecer relaciones sobre la composición de los bosques de aquellos tiempos.

No obstante, el pequeño espesor del paquete total de capas azufrosas y las analogías que dentro de su diversidad presentan las margas en

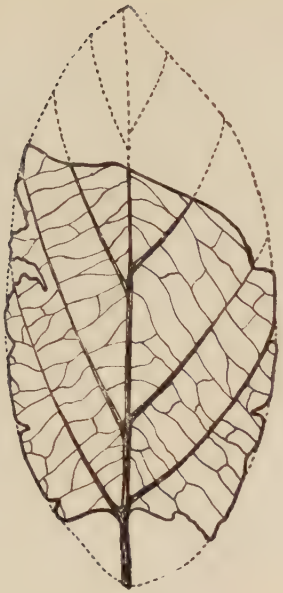


Fig. 1. — **Fagus Ferroniae,** Ung., del Mioceno de Libros (Teruel). Las nerviaciones de tercer orden se han observado perfectamente en el ejemplar; la parte reconstruida aparece de puntos (× 2,5).

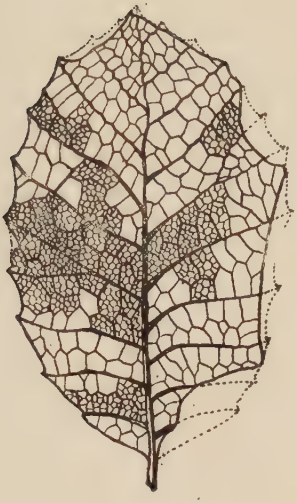


Fig. 2. — **Quercus preilex,** Sap. nov. var., del Mioceno de Libros (Teruel). Las nerviaciones de tercer orden se pueden observar perfectamente en toda la superficie conservada de la hoja, y las de cuarto orden, en ciertas zonas, especialmente hacia la parte media (× 3).

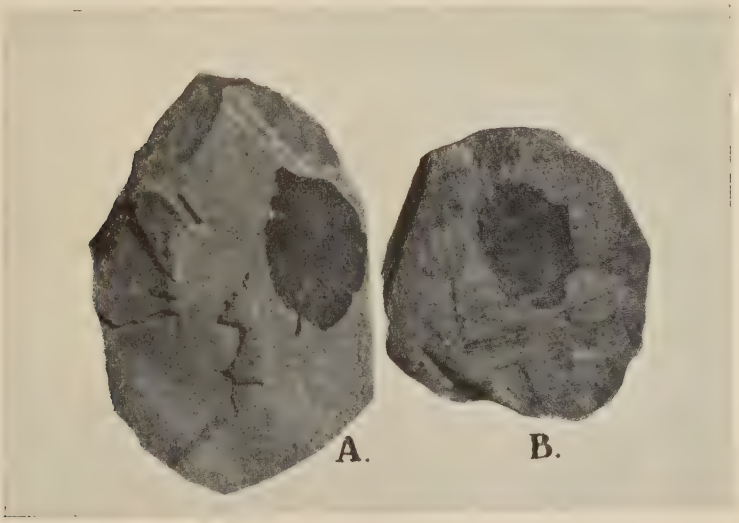


Fig. 3. — Ejemplares de hojas fósiles conservados sobre las margas bituminoso-azufrosas del Mioceno de Libros (Teruel). (Tamaño natural.)

A = **Fagus Ferroniae,** Ung *B* = **Quercus preilex,** Sap., nov var. Cavanillesi.

(Foto Henares.)

que se encuentran ambos fósiles, teniendo además en cuenta que debieron depositarse en condiciones análogas, y en un período de tiempo no excesivamente largo, para que aquéllas no variasen, podemos suponer con relativa certidumbre que los bosques de entonces estarían compuestos, en esta región de la Península, por ambas especies, lo cual por otra parte no debe extrañarnos, ya que actualmente encontramos en nuestros bosques esta misma asociación de *Quercus* y *Fagus,* en relación con sus exigencias análogas de suelos calizos.

Laboratorio de Paleontología de la Universidad de Granada.

Mayo, 1946.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

CABALLERO (A.): *Flora analítica de España.* Madrid, 1940.

MALLADA (L.): *Catálogo de las especies fósiles encontradas en España.* Madrid, 1898.

RÉROLLE: *Études sur les végétaux fossiles de Cerdagne.* Montpellier, 1885.

SAPORTA (DE): *Prodrome d'une flore fossile des travertins anciens de Sézanne.* París, 1868.

SAMPELAYO (P. H.): *Flora de la cuenca de Esquistos bituminosos de Ribesalbes (Castellón).* Madrid, 1926.

SCHIMPER-ZITTEL: *Paléophytologie.* París, 1891.

Investigaciones sobre las semillas de Caloncoba Mannii (Oliv.) Gilg, de la Guinea Española

por el

Prof. César González Gómez y Albano Pereira J. or. (1)

Las semillas de esta especie nos fueron amablemente enviadas por el Ingeniero Agrónomo D. J. Nosti, Director de Agricultura de los Territorios Españoles del Golfo de Guinea, a quien sinceramente agradecemos tan singular deferencia.

Como no tenemos conocimiento de que se hayan realizado trabajos analíticos sobre las semillas de Caloncoba Mannii, emprendemos las investigaciones que vamos a exponer sucintamente en esta comunicación, con el fin de intentar enriquecer el grupo de los medicamentos anti-leprosos con la grasa de una especie más de Caloncoba, de la cual, en su día, la clínica dirá la última palabra.

Nuestra labor ha consistido en la investigación de las características morfológicas e histológicas de la semilla, su composición química global, estudio de los lípidos y ácidos grasos (caracteres, constantes físicas e índices químicos), y además en el reconocimiento del glucósido cianogenético encontrado en otras Flacourtiaceas, pero no citado, que sepamos, en la especie que nos ocupa.

La Caloncoba Mannii Gilg aparece descrita en 1908 (6). En 1921, el «Pflanzenwelt Afrikas» (7), menciona la Caloncoba Mannii (Oliv.) Gilg, propia de la pluvisilva del Camerum meridional. Posteriormente, Hutchinson (10), en 1927, considera sinónimas la Caloncoba Mannii Gilg y la Oncoba Mannii Oliv., dando como localidades la Nigeria meridional: Río Calabar, Oban, Eket, Bahía de Ambas, Victoria, Fernando Póo y el Camerum francés.

A pesar de lo consignado, la especie por nosotros estudiada la incluye Gilg (8), por último, en el género Camptostylus (Camptostylus Mannii) (Oliv.) Gilg=? Caloncoba Mannii Gilg.

---

(1) Bolseiro do Instituto para a Alta Cultura (Portugal).

Peso de las semillas y proporción de testa y albumen

1.000 semillas pesaron 48,39 gr., y el peso de 0,1 litro fué 44,66 gr.

Presentaron 74,62 por 100 de albumen y 25,38 por 100 de testa.

Estimamos de interés este dato por haber observado que, con relación a las otras semillas del mismo género estudiadas por otros autores, la proporción de albumen es superior en ésta.

Morfología de la semilla

Las semillas son hemi-esféricas, ligeramente aovadas, con el hilo ancho en la cara aplanada y algo puntiaguda en uno de los extremos de ésta, 5 a 8 mm. de longitud, 4 a 6 mm. de anchura y 3 a 5 mm. de espesor; lisas por la cara convexa de color gris pardo oscuro y deslustradas, y algo más claras en la aplanada correspondiente al hilo; testa dura, quebradiza; almendra de colores gris exteriormente y blanco amarillenta en el interior, constituída por el embrión cuyos cotiledones discoideos y delgados tienen el nervio medio y los secundarios, a su vez ramificados, muy manifiestos y de tinte verdoso, y la radícula cilíndrica, alojada en un surco bien marcado en el espeso albumen que le envuelve.

Histología de la semilla

Epidermis formada por células poligonales de tinte amarillento, de paredes relativamente delgadas y algunas de ellas con contenido pardo. Debajo de ella existe una delgada capa de células parenquimáticas con drusas de oxalato cálcico, a las que siguen células pétreas más o menos ovoideas con gruesa pared y claras puntuaciones, en estrato relativamente delgado, seguido de otras capas de elementos también lignificados, de aspecto fibroso, dispuestas en empalizadas, que están en contacto directo con elementos obliterados pardos que la separan del albumen de la semilla, formado por células poligonales de paredes finas con contenido graso y corpúsculos de aleurona. El grueso albumen envuelve al embrión formado por un parenquima de finas células entre las que discurren los hacecillos o cordones procambiales.

Composición química global de la semilla

a) *Agua.*—Determinada por desecación en la estufa, 100-105°, hasta peso constante, resultó una media de 5,11 por 100.

b) *Lípidos.*—La cantidad media de lípidos de varias determinaciones, efectuadas agotando con éter el polvo de la semilla previamente desecada durante 15 horas a 65-70°, fué de 41,10 por 100.

c) *Cenizas.*—La cantidad media de cenizas, determinadas por calcinación al rojo sombra, teniendo la precaución de oxidar bien las partículas carbonosas (adición de algunas gotas de NO^3H) y evitar la volatilización de cloruros, sulfatos y fosfatos alcalinos, resultó ser 3,86 por 100.

d) *Glúcidos totales.*—Para su determinación, el polvo de semilla, desengrasado y seco, fué hidrolizado con ácido clorhídrico de densidad $d = 1{,}125$, en prolongada ebullición, según la técnica de Liebermann-Lintner (21). Los azúcares reductores se dosaron por el método de Bertand (2), (3).

Media de las determinaciones efectuadas, 8,83 por 100 (en relación a semilla total).

e) *Celulosa.*—La determinación de la celulosa la hemos efectuado siguiendo la técnica de Vladescu (21), (26), que, en sus líneas generales, consiste en tratar el polvo de la droga finamente pulverizado, desengrasado y seco, con ácido nítrico de densidad $d = 1{,}13$, haciendo burbujear en la mezcla una corriente de vapor de agua durante cinco minutos. El residuo es transferido a un filtro de cenizas conocidas tarado, donde es lavado con agua y alcohol-éter y después seco. Por pesada se obtiene la celulosa bruta. Se incinera residuo y filtro. Se resta del total el peso de las cenizas conocidas del filtro y después del peso de celulosa y cenizas, el de las cenizas, quedando el de la celulosa.

Media de los valores hallados, 16,77 por 100 (en relación a semilla total).

f) *Prótidos totales.*—Los prótidos totales expresados en albúmina, determinados por el método de Kjeldahl (11), empleando como catalizadores sulfato potásico y bióxido de cerio, y calculados multiplicando el nitrógeno obtenido por el factor 6,25, asciende en la semilla a 24,18 por 100 (en relación a semilla total).

Resumen de la composición química global de C. Mannii

Agua	5,11 %	Glúcidos totales	8,83 %
Lípidos	41,10 %	Celulosa	16,77 %
Cenizas	3,86 %	Prótidos totales	24,18 %

INVESTIGACIÓN DEL GLUCÓSIDO CIANOGENÉTICO

Antes de exponer los resultados de nuestras investigaciones en este punto, debemos recordar que ya en 1904 Power y Gornall (17), estudiando las semillas frescas—pues en la madurez desaparece—del Taraktogenos Kurzii encontraron 0,036 por 100 de ácido hidro-ciánico, produ-

cido por acción de una enzima hidrolítica de naturaleza proteica, que lograron aislar, así como el glucósido.

Es sabido también que Power y Lees (18) en 1905, de las semillas de Hydnocarpus odorata Ait. (= Gynocardia odorata R. Br.), falsa semilla de chaulmoogra, lograron aislar un glucósido cianogenético que llamaron Ginocardina (C^{13} H^{19} O^{9} N) y una enzima denominada Ginocardasa. La Ginocardina, fisiológicamente inactiva, libera, por acción del fermento, al desdoblarse, CNH, glucosa y una di-cetona (C^{6} H^{8} O^{4}). Estas simientes frescas encierran hasta un 1 por 100 de CNH.

Rosenthaler (20) en 1913, comprobó que las simientes de Hydnocarpus Wightiana contienen una enzima sintetizante de nitrilos, sin encontrar, no obstante, glucósido cianogenético alguno. Y posteriormente (1929) Peirier (15), demostró la presencia de un glucósido cianogenético en la semilla de Caloncoba glauca, pero no en la C. Welwitschii y C. echinata.

Las investigaciones del glucósido cianogenético en las semillas de C. Mannii fueron efectuadas siguiendo las indicaciones de la técnica de Guignard, procediendo como sigue:

10 gr. de polvo de semillas desengrasadas fueron introducidos en un Erlenmeyer de 100 c. c. juntamente con 30 c. c. de agua y 20 c. c. de una emulsión en agua de almendras dulces descorticadas (1 : 4). Mezclado el conjunto, fué rápida y herméticamente cerrado el matraz con un tapón de goma, teniendo colgada una tira de papel picro-sódico de Guinard, humedecido.

Para controlar el ensayo, fueron efectuados dos testigos: En un matraz de 100 c. c. fueron colocados 30 c. c. de agua y 20 c. c. de emulsión en agua de almendras dulces descorticadas (1 : 4). Igualmente se cerró con un tapón de goma, del que estaba colgada una tira de papel picro-sódico. En otro Erlenmeyer de igual capacidad fué colocada una maceración de hojas frescas de laurel cerezo al 5 por 100 (50 c. c.). Igualmente fué cerrado con tapón portador de una tirita de papel picro-sódico.

Los tres recipientes fueron colocados en la oscuridad, a temperatura de 20 grados.

El primer testigo tenía por objeto comprobar en las almendras la ausencia de amigdalina.

El segundo testigo estaba destinado a controlar la sensibilidad del papel picro-sódico utilizado y que había sido preparado pocas horas antes.

Los resultados logrados después de 15 minutos fueron los siguientes: El matraz que contenía polvo de semillas de Caloncoba Mannii mostraba el papel picro-sódico completamente rojo. El del que contenía la maceración de laurel cerezo, estaba mucho menos rojo, y el del que contenía sólo emulsión de almendras, no se había alterado.

Al cabo de 12 horas, el papel picro-sódico del matraz que contenía C. Mannii se mantenía sensiblemente igual. En el que contenía la hoja de laurel cerezo triturada, el papel picro-sódico se mostraba con intensa coloración roja, aunque menos acentuada que en el anterior. En cambio, en el que contenía solamente emulsión de almendras, la prueba continuaba siendo negativa.

Todos estos resultados son demostrativos de que las semillas de C. Mannii contienen un glucósido cianogenético, que denominamos Manniosido.

Comprobado esto, se planteó el problema de demostrar su localización en la semilla, al mismo tiempo que constatar la presencia del fermento encargado de su hidrolisis cuando por trituración se ponen ambas sustancias en contacto.

Para lo primero se practicó el ensayo siguiente: En un matraz de 100 c. c. fueron colocados 2 gr. de albumen desengrasado con 20 c. c. de agua y 10 c. c. de emulsión (1 : 4) de almendras dulces. En otro matraz de 100 c. c. fueron colocados 2 gr. de polvo de testa de semilla con 20 c. c. de agua y 10 c. c. de emulsión (1 : 4) de almendras.

Ambos matraces fueron tapados y agitados. Los tapones llevaban suspendidas las correspondientes tiras de papel picro-sódico de Guinard. Fueron colocados a 20 grados en la oscuridad.

Al cabo de 30 minutos, el papel del matraz que contenía el albumen tenía color rojo intenso. El papel del matraz que contenía polvo de testa de la semilla estaba inalterable.

Por estas pruebas queda comprobado que el glucósido está localizado en el albumen.

Para investigar la presencia del fermento, se colocaron en un matraz de 100 c. c. 2 gr. de albumen desengrasado con 30 c. c. de agua, se tapó herméticamente con tapón de goma provisto de una tirita de papel picro-sódico humedecido. Después de 30 minutos, el papel estaba teñido de rojo, siendo muy intensa la coloración al cabo de 12 horas. Esto demuestra que, al lado del glucósido cianogenético, la semilla de C. Mannii lleva su fermento hidrolítico.

ESTUDIO DE LOS LÍPIDOS

Obtención.

Las semillas fueron finamente trituradas en un molino, y el producto obtenido, después de desecado en la estufa a 70° durante 24 horas, fué agotado por el éter en aparatos de Soxhlet. El líquido extraído fué deshidratado con sulfato sódico seco, filtrado y finalmente destilado a baño maría y presión reducida para separarlo del éter.

Caracteres organolépticos.

La grasa, de consistencia mantecosa, es amarillo claro cuando sólida, tomando color ambarino al fundirse; tiene olor suave no desagradable y sabor ligeramente acre.

Constantes físicas.

1. *Peso específico.*—Fué determinado a 30°, por medio del picnómetro, utilizando mercurio.

Dividiendo el peso del volumen de grasa por el del mercurio y multiplicando el cociente por 13,5333 (peso específico del mercurio a 30°), se ha obtenido el peso específico:

$$D_{30°} = 0{,}9495$$

2. *Indice de refracción.*—En su determinación se utilizó un refractómetro de Abbe, de prismas calentables, regulando la temperatura mediante corriente de agua con dispositivo apropiado. Las lecturas se hicieron a los 5 minutos de regulada la temperatura, dada la influencia que este dato tiene sobre la constante.

Se han hecho las determinaciones a 25°, 30°, 40° y 50°. Se presentan, además de los índices de refracción tomados a estas temperaturas, también los correspondientes grados refractométricos y la refracción específica, calculada ésta por la fórmula de Lorentz-Lorenz, en función de la densidad y del índice de refracción:

$$R = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \times \frac{1}{d}$$

Indice de refracción:	Grado refractométrico:	Refracción específica:
$n_{25°} = 1{,}4787$	80,7	0,2979
$n_{30°} = 1{,}4770$	77,8	
$n_{40°} = 1{,}4735$	72,0	
$n_{50°} = 1{,}4698$	66,0	

3. *Poder rotatorio.*—Se realizó la determinación con un polarímetro de Laurent, utilizando una solución aproximadamente al 10 por 100 de grasa en cloroformo puro, ópticamente inactivo.

Se operó a 20°, con un tubo de un decímetro, y como sistema de iluminación se utilizó una lámpara eléctrica, interponiendo entre ella y el polarímetro una solución acuosa de dicromato potásico al 1 por 100.

Media de los valores hallados: $(\alpha)^{20°} = + 40{,}5°$.

4. *Punto de fusión.*—Fué determinado por el método del tubo capilar, con dispositivo de Thiel.

Resultados logrados.... { Comienzo de fusión a 36°.
Término de fusión a 38,5°.

5. *Punto de solidificación.*—Su fundió previamente la grasa a baño maría y se colocó en un tubo de ensayo de paredes delgadas hasta aproximadamente la mitad. Se adaptó a la boca del tubo un tapón atravesado por un agitador anular y por un termómetro dividido en décimas de grado, cuyo depósito de mercurio se quedaba a la mitad de la columna grasa. Se introdujo el conjunto en un vaso que contenía ácido sulfúrico previamente calentado a 60°. Se dejó enfriar, observando la marcha del termómetro. Se tomó como punto de solidificación aquella temperatura en que la grasa empezaba a enturbiarse y el termómetro se estacionó.

Valor de las determinaciones efectuadas: 25,5°.

6. *Solubilidad.*—La grasa de C. Mannii es soluble, en todas las proporciones, en éter etílico, éter de petróleo, tetracloruro de carbono y cloroformo; en ácido acético, en caliente, es también muy soluble; en alcohol absoluto es relativamente poco soluble.

Solubilidad en alcohol absoluto.—Fué determinada según el método de Tortelli (24), a la temperatura ambiente de 18°.

Valor encontrado: 7,3 gr./100 c. c.

Solubilidad en ácido acético.—Se determinó la cantidad de ácido acético (al 98 por 100) que la grasa admite a la temperatura de 30°, siguiendo las indicaciones generales de la técnica de Jean, modificada por Otero Aenlle (14).

Cantidad de ácido acético que la grasa admite a 30°: 80 por 100.

7. *Temperatura crítica en ácido acético.*—Hemos seguido las indicaciones generales de la técnica de Crismer (4), (5). Nosotros hemos empleado ácido acético al 98 por 100.

Valor hallado: 35°.

8. *Coeficiente térmico.*—Para la determinación de esta constante, que expresa el aumento de temperatura que se observa cuando una grasa reacciona con el ácido sulfúrico concentrado, se siguió la técnica de Mitchell (12).

Fué realizado un ensayo en blanco, no observándose ningún aumento de temperatura al mezclar el ácido sulfúrico con el tetracloruro de carbono.

Valor encontrado: 14°.

9. *Examen a la luz ultravioleta.*—Observada en capa delgada sobre una cápsula de porcelana, la grasa presentó una fluorescencia blanco-azulado-amarillento.

Constantes químicas.

1. *Indice de yodo.*—Hemos seguido el método de Rosemund y Kuhnhenm (19), (21), que utiliza como agente de halogenación el sulfato de di-bromo-piridina en solución acética, compuesto de adición que es capaz de ceder su bromo para fijarse en los dobles enlaces.

Se practicaron ensayos en blanco.

Media de los valores hallados: 80,7.

2. *Indice de saponificación.*—Ha sido determinado por el método corrientemente expuesto en los tratados de análisis.

Se realizaron, en las mismas condiciones, ensayos en blanco.

Media de los valores hallados: 207,2.

3. *Indice de acidez.*—Se determinó por el método corriente.

Indice de acidez: 46,2.

Acidez expresada en ácido oleico: 23,2 por 100.

4. *Indice de ester.*—Fué calculado por diferencia entre el índice de saponificación y el índice de acidez.

Valor hallado: 161,0.

5. *Indice de Hehner.*—Expresa el porcentaje de ácidos grasos insolubles en el agua contenidos en 1 gr. de grasa. En realidad, es el porcentaje de ácidos grasos insolubles mas el residuo insaponificable correspondiente.

Se determinó por el método corriente (25).

Media de los valores hallados: 91,6.

6. *Indice de Reichert-Meisel.*—Como se sabe, indica el número de centímetros cúbicos de lejía alcalina *N*/10 necesarios para neutralizar los ácidos grasos volátiles y solubles en agua, obtenidos a partir de 5 gr. de grasa, operando en determinadas condiciones y contenidos en 110 c. c. de líquido destilado.

Los ácidos contenidos en este destilado son butírico, caproico y algo de caprílico.

Media de los valores logrados: 4,32.

7. *Indice de Polenske.*—Como es bien conocido, expresa el número de centímetros cúbicos de lejía *N*/10 necesarios para neutralizar la acidez correspondiente a los ácidos volátiles insolubles en agua, obtenidos a partir de 5 gr. de grasa y que van contenidos en 110 c. c. de destilado.

Los ácidos valorados de esta manera, son principalmente caprílico y caprínico.

Fué determinado por la técnica de Polenske (25).

Media de los valores logrados: 1,98.

8. *Determinación cuantitativa de residuo insaponificable.*—Se efectuó según la técnica de Santos Ruiz y J. Hernst (22).

Media de los valores hallados: 2,56 por 100.

ACIDOS GRASOS

Obtención.

Fueron obtenidos a partir de las soluciones jabonosas que quedaron después de la separación del residuo insaponificable. Se reunieron todas ellas en una cápsula y se calentó a baño maría para eliminar el alcohol y éter que contenían. El líquido caliente se trató con ácido sulfúrico 2*N* hasta reacción francamente ácida, separándose los ácidos grasos en forma de gotas blancas que, por acción del calor, se reúnen en la superficie formando una capa oleosa que rápidamente se solidifica.

Separada así la torta, se coloca en un filtro humedecido y se lava, como en la determinación del índice de Hehner, con agua hirviente hasta reacción neutra de las aguas de lavado; se deja escurrir el agua y se filtra en caliente.

Los ácidos así obtenidos rápidamente se solidifican, presentándose como una masa dura amarillenta con brillo céreo y olor semejante al de la grasa. Después de privarlos de la humedad por reposo en la estufa a 60-70° y en el desecador de cloruro cálcico hasta peso constante, se determinaron sus principales constantes físico-químicas, fundiéndolos siempre previamente, tal como hicimos en la grasa, a fin de que las muestras sean homogéneas.

Constantes físicas.

1. *Indice de refracción.*—Se procedió análogamente como en la grasa, pero haciendo las lecturas a 50°, 60° y 70°.

Resultados obtenidos:

$n_{50°}$ 1,4630
$n_{60°}$ 1,4592
$n_{70°}$ 1,4551

2. *Punto de fusión.*—Fué determinado como la grasa.

Resultados logrados.... { Comienzo de fusión a 48°. / Término de fusión a 50,5°.

3. *Punto de solidificación.*—Se siguió el mismo método que en la grasa.

Resultado obtenido: 45,5°.

4. *Poder rotatorio.*—Determinado análogamente como en la grasa, resultó $(\alpha)^{20°} = + 46,3°$.

5. *Examen a la luz ultravioleta.*—Observados en capa delgada, han presentado fluorescencia amarillo-verdosa.

Constantes químicas.

1. *Indice de yodo.*—Se utilizó la misma técnica que para la grasa.

Media de los resultados obtenidos: 88,67.

2. *Indice de neutralización.*—Se determinó de la misma forma que el de saponificación en la grasa.

Media de los resultados hallados: 217,72.

3. *Peso molecular medio.*—Fué deducido por cálculo a partir del índice de neutralización, según la relación:

$$\frac{\text{I. n.}}{1} = \frac{56.104}{PM} \quad \text{Por consiguiente:} \quad PM = \frac{56.104}{\text{I. n.}}$$

Resultado logrado: 257,68.

4. *Indice de acetilo.*—Es expresado, como se sabe, por el número de miligramos de KOH necesarios para neutralizar el ácido acético obtenido por saponificación de 1 gr. de sustancia acetilada.

Fué determinado por el método de Lewkowitsch, modificado por Santos Ruiz y Sans Muñoz (23).

En su cálculo se utiliza la fórmula:

$$\frac{V_2 - V_1}{1 - 0{,}00075 \times V_1}$$

V_1 = índice de neutralización de los ácidos grasos.
V_2 = índice de saponificación del producto acetilado.
Media de los valores obtenidos: 12,31.

Resultados de las determinaciones físicas y químicas efectuadas con la grasa y ácidos grasos

Grasa.

Peso específico a 30°: $D_{30} = 0{,}9495$.

Indice de refracción:	Grado refractométrico:	Refracción especifica:
$n_{25°} = 1{,}4787$	80,7	0,2976
$n_{30°} = 1{,}4770$	77,8	
$n_{40°} = 1{,}4735$	72,0	
$n_{50°} = 1{,}4698$	66,0	

Punto de fusión	36-38,5°.
Punto de solidificación	25,5°.
Solubilidad en alcohol absoluto, a 18°	7,3 gr./100 c. c.
Temperatura crítica en ácido acético	35°.
Coeficiente térmico	14°.

Examen a la luz ultravioleta: Fluorescencia blanco-azulado-amarillento.

Indice de yodo	80,7
Indice de saponificación	207,2
Indice de acidez	46,2
Acidez expresada en ácido oleico	23,2
Indice de ester	161,0
Indice de Hehner	91,6
Indice de Reichert-Meisel	4,32
Indice de Polenske	1,98
Insaponificable	2,56 %

Acidos grasos.

Indice de refracción: $n_{50°} = 1{,}4630$; $n_{60°} = 1{,}4592$; $n_{70°} = 1{,}4551$

Punto de fusión	48-51,5°.
Punto de solidificación	45,5°.
Poder rotatorio	46,3°.

Examen a la luz ultravioleta: Fluorescencia amarillento-verdosa.

Indice de yodo	88,67
Indice de neutralización	217,72
Peso molecular medio	257,68
Indice de acetilo	12,31

CONCLUSIONES

Cotejando la composición global de la semilla de Caloncoba Mannii con las dadas por otros autores sobre las C. Welwitschii (13), (15), (16), (21), C. glauca (13), (15), (16) y C. echinata (1), (9), se acusa una mayor riqueza en lípidos en la semilla por nosotros estudiada, explicable esto porque la cantidad de testa en relación al peso total de la semilla es menor que en aquéllas.

El poder rotatorio dextrogiro de la grasa se aproxima al de las tres Caloncobas antes mencionadas. Por el valor de los índices de yodo de la grasa y ácidos grasos, se deduce que la proporción de ácidos grasos no saturados debe ser también aproximadamente igual al de la contenida en aquéllas. Ambos datos tienen extraordinario interés, desde el momento que la intensidad de sus propiedades terapéuticas, como en los de aquéllas, parece estar en relación directa con el poder rotatorio y su grado de insaturación.

Sería interesante, una vez investigadas a fondo las propiedades antileprosas del aceite de Caloncoba Mannii y su grado de eficacia, en comparación con los otros aceites de chaulmoogra, organizar racionalmente la recolección, y, si necesario fuese, fomentar su cultivo para asegurar a la terapéutica el suministro de un material o de sus derivados (esteres etílicos, etc.), de tan alto interés farmacológico y, por tanto, humanitario.

Interesa destacar lo relativo al glucósido cianogenético encontrado, pues ello, aparte del hecho en sí, es de gran interés para la farmacoquímica comparada, pues, como se ha indicado, se han encontrado también tales heteróxidos en especies no sólo de la misma familia, sino del mismo género.

BIBLIOGRAFIA

(1) ANDRÉ, E. & JOUATTE.—*Bull. Sc. Pharm.*, 35, 81, 1928.
(2) BERTRAND, G.– *Bull. Soc. Chim.*, 35, 1.285, 1906.
(3) COMENGE, M.—*Análisis de Alimentos*, Madrid, 173, 1934.
(4) CRISMER.—*Bull. Assoc. Belg. Chim.*, 9, 145, 1895.
(5) CRISMER.—*Bull. Assoc. Belg. Chim.*, 10, 312, 1896.
(6) ENGLER.—*Bot. Jaharb.*, 40, 462, 1908.
(7) ENGLER.—*Pflanzenwelt Afrikas*, III (2), 569, 1921.
(8) ENGLER, A. & PRANTL, K.—*Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, Leipzig, 377, 1925.
(9) FRANÇOIS, TH.—*Bull. Sc. Pharmacol*, 36, 339, 1929.
(10) HUTCHINSON.—*Flora of West Tropical Africa*, I, 161, 1927,
(11) KJELDAHL, S.—*Zeitschr. Analyt. Chem.*, 22, 336, 1883.
(12) MITCHEL.—*The Analyst*, 26, 69, 1901.
(13) NOSTI, J.—*Public. Minist, Agric.*, Madrid, 1944.
(14) OTERO AENLE.—*Tesis Doct. Farm.*, Madrid, 1943.
(15) PEIRIER.—*J. Pharm. Chim.*, 10, 124, 1929.
(16) PERROT, E. & FRANÇOIS.—*Bull. Sc. Pharm.*, 36, 551, 1929.
(17) POWER & GORNALL.—*Jour. Chem. Soc.*, London, 85, 838-851, 1904.
(18) POWER & LEES.—*Proc. Chem. Soc.*, 21, 88, 1905.
(19) ROSENMUND & KUHNHENM.—*Z. f. unters. d. naurungs. u. Gen.*, 46, 154, 1923.
(20) ROSENTHALER.—*Arch. Pharm.*, 56, 251, 1913.
(21) SANTOS MERINO, A.—*Tesis Doct. Farm.*, Madrid, 1945.
(22) SANTOS RUIZ A. & ERNST J.—*An. Soc. Esp. Fis. Quim.*, 39, 529, 1943.
(23) SANTOS RUIZ & SANS MUÑOZ.—*An. Soc. Esp. Fis. Quim.*, 27, 207, 1941.
(24) TORTELLI.—*Metodi Generali*, 574, 1901.
(25) VILLAVECCHIA, V.—*Tratado Quim. Anal. Aplic.*, II, 500-501, 1944.
(26) VLADESCU.—*Ann. des Ferment.*, 5, 546, 1940.

Estudo histosistemático e histoquímico de uma madeira encontrada nas Minas romanas de Valongo

por

M. C. de Rezende-Pinto [1]

Entre o espólio retirado das galerias romanas das Minas de Ouro de Valongo, pela empreza concessionária, encontravam-se algumas tábuas e vigas de madeira completamente enegrecidas que, tudo leva a crer, teriam sido utilizadas na sua entivação.

Foram-me amàvelmente cedidos alguns exemplares que me serviram para a elaboração do presente trabalho: determinação da essência vegetal empregada e causas do seu enegrecimento.

A hipótese de carbonização, primeiramente admitida, foi logo posta de parte aos primeiros ensaios.

Fiz cortes transversais, radiais e tangenciais pelo método de Crowell (1930) citado por Johansen (1940, p. 104), que foram distendidos e colados às láminas por meio de albumina-glicerina, sendo alguns imediatamente deshidratados e montados em Euparal e os restantes reservados para ulterior tratamento.

a) ESTUDO HISTOSISTEMÁTICO

O exame macroscópico de uma superfície recentemente pulida, não obstante a côr retintamente negra, forneceu a primeira indicação preciosa relativa à natureza do material, depois confirmada pelo exame dos cortes; tratava-se, muito provàvelmente, de madeira de carvalho.

Procurei então, pelo confronto dos cortes obtidos com outros executados em lenhos identificados, determinar a espécie. Concluí dever tratar-se de madeira de *Quercus Robur* L., espécie que ainda se encontra nas regiões norte e centro do país.

---

(1) Bolseiro do Instituto para a Alta Cultura no Centro de Ciências Naturais da Universidade do Porto.

b) ESTUDO HISTOQUÍMICO

O simples exame das preparações que serviram de base ao estudo histosistemático mostrou que a coloração da madeira era devida a uma substânci negra que preenchia totalmente o interior das cavidades celulares e pontuações das membranas esqueléticas, as quais se apresentavam completamente descoradas.

Uma vez conhecida a espécie não foi difícil averiguar as causas do enegrecimento: como é sabido, à medida que pela actividade do câmbio se forman novas assentadas de lenho, as assentadas successivamente mais antigas deixam de exercer funções de condução, sendo os seus elementos impregnados por substâncias tânicas que, evitando a sua putrefacção, lhe conferem a conhecida durabilidade. Por outro lado, os terrenos auríferos, onde foi encontrado o material, são constituidos por quartzites com pirites e productos da sua alteração, entre os quais se pode contar o sulfato ferroso, solúvel (1).

Teria sido possívelmente o sulfato ferroso que, reagindo com o conteúdo tânico das células, daria o tanato de ferro, negro.

Assim se explica, não só o perfeito estado de conservação das madeiras, como a sua coloração.

Pude verificar experimentalmente êste facto servindo-me de cortes de lenho recente de carvalho que mergulhei num soluto aquoso de sulfato de ferro. Esta ocorrência parece-me digna de atenção pelo interesse de órdem prática que pode ter no enegrecimento do mobiliário de castanho e carvalho.

Foi aínda possível quebrar a articulação do ferro com o tanino mergulhando os cortes em alcool clorídrico, obtendo-se dêste modo uma descoloração completa e, apoz previa lavágem em àgua, voltar a cora-los de novo pela simples imersão no soluto aquoso de sulfato de ferro (comp. Salazar, 1941, p. 46).

(1) Ao meu prezado colega Dr. Cotelo Neiva fico devendo esta informação verbal que muito agradeço.

Acción de las fitohormonas sobre esquejes de Euonymus Japonicus L.

por

Arturo Caballero López

El *Euonymus japonicus* L. es un arbusto de 2 a 5 metros de altura, perteneciente a la familia *Celastraceae*.

Fácilmente se le distingue de las otras especies europeas (E. europaeus L. y E. latifolius Mill.), por sus hojas persistentes, algo coriáceas, ovales, brillantes y finamente dentadas.

Recibe los nombres vulgares de *evónimo* y *bonetero del Japón*.

Su cultivo se extiende en jardinería por todo el sur de Europa, sobre todo con el fin de obtener setos vivos, siempre verdes.

Multiplicación.

Se puede multiplicar por esqueje, acodo e injerto, este último, no sólo sobre patrones de la misma especie, sino incluso sobre E. europaeus.

La forma más importante es la de esquejes, siendo necesario, para obtener buenos resultados, ponerlos en arena húmeda durante los meses de Agosto y Septiembre, debajo de campana, hasta que estén en condiciones de trasplante. Debido principalmente a lo lento de su enraizado, si no se adopta esta última disposición, el número de marras es muy crecido.

En la práctica, el procedimiento tiene muchos inconvenientes, que se acentúan, sobre todo, cuando se necesitan simultáneamente muchas plantas.

Este problema se nos presentó en los jardines del Instituto N. de Enseñanza Media de Burgos, donde era necesario completar y formar de nuevo muchos setos de este evónimo.

Buscando una solución más cómoda, emprendimos el tratamiento hormonal de los esquejes.

Gracias a la amabilidad de D. Florencio Bustinza, Catedrático de Fisiología Vegetal en la Universidad Central, disponíamos de las tres

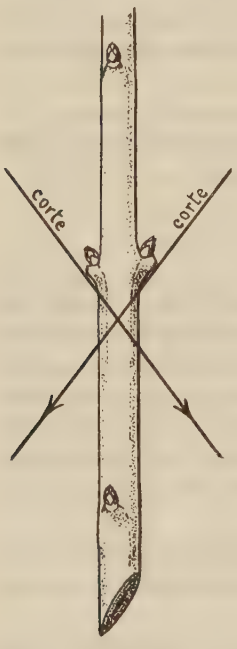
hormonas más corrientes para estos trabajos: los ácidos β-indolacético, β-indolbutírico y α-naftalenacético. Nos complacemos en mostrarle nuestro agradecimiento no sólo por ello, sino por la ayuda y orientaciones de todo género que nos ha prestado en estos trabajos.

Todos los estudios reseñados a continuación se han realizado con estas tres hormonas. Actualmente se completan con el ácido β-naftoxiacético y derivados sustituídos del ácido fenoxiacético, sintetizado por nosotros en los laboratorios de Biología del Instituto.

Características de los esquejes.

Los esquejes se obtuvieron de brotes de desarrollo simultáneo, provocados por poda.

De esta forma se consiguió una gran uniformidad entre todos los otes preparados para los tratamientos. Además, para mayor exactitud, dentro de cada lote se clasificaron atendiendo al número de nudos, a que procedieran de brotes superiores o laterales y a que todo el esqueje fuera reciente o tuviera parte vieja. (Bibl. 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 y 13). En la presente reseña se prescindirá de indicar esta subdivisión, dado que en las respuestas no se encontraron diferencias que se pudieran atribuir a estas variantes.



ESQUEMA A

Procedimiento seguido para realizar el corte basal.

Sólo se conserva la división que se hizo en los esquejes para demostrar la influencia de las hojas. Atendiendo a esto, dentro de cada lote se clasificaron en:

a) Esquejes deshojados. (Se les privó de todas sus hojas, respetándose las yemas).

b) Esquejes foliados. (Sólo se les quitaron las hojas de su tercio inferior).

Se cortaron a finales de Septiembre, y después de tratados se pusieron en tierra suelta, distribuídos en terreno al aire libre y en invernadero. Algunos se plantaron en tiestos, con el fin de poderlos trasladar, según conviniera, por el tiempo, manipulaciones, etcétera.

La longitud fué de 30 cm., y el corte basal se hizo en cuña momentos antes del tratamiento y precisamente debajo de un nudo, como se indica en el esquema A.

Tratamientos y resultados.

Como ya se ha indicado anteriormente, las hormonas empleadas fueron:

Acido β-indolacético (Merk).
» β-indolbutírico (íd.).
» α-naftalenacético (íd.).

Los esquejes se sometieron en lotes a la acción independiente de cada una de estas sustancias, así como a la de una mezcla de ellas, ya que con frecuencia se ha visto que ello produce mejores resultados. (Bibl. 4, 5, 6 y 8). Utilizamos la siguiente combinación que se donominó «Mezcla hormonal E»: Acido indolacético, 1 p.; ácido indolbutírico, 4 p.; ácido naftalenacético, 1 p.

Tres fueron los procedimientos seguidos para tratar los esquejes:

1.° Tratamiento acuoso.
2.° » alcohólico.
3.° » con pasta lanolínica.

Para mayor claridad, se estudian por separado, indicando en cada uno los resultados obtenidos. Al final se comparan los tres procedimientos y se deducen algunas conclusiones.

Actualmente se verifican tratamientos en seco (dispersando la hormona en talco o caolín), y con vapor (empleando ésteres metílicos y etílicos de los compuestos fenoxiacéticos y naftoxiacéticos).

1.° *Tratamiento acuoso.*—En una disolución de la hormona en agua se sumerge la porción basal del esqueje o todo él. (Bibl. 1, 2, 4, 5, 6 y 8).

La variedad de modalidades en el tratamiento empleadas para cada hormona, se indica en el cuadro esquemático B.

Dado que en ocasiones para obtener buenos resultados es necesaria la adición de determinadas sustancias complementarias de las hormonas, la tercera parte de los esquejes se sometió a la acción de disoluciones hormónicas añadidas de aquellas sustancias auxiliares tenidas hoy como principales (compuestos nitrogenados inorgánicos no amoniacales, aminoácidos y otras sustancias orgánicas nitrogenadas, vitaminas, azúcares, oligoelementos, etc.). (Bibl. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 15 y 16). A este fin, la hormona se disolvió en el líquido nutritivo de Boysen-Jensen, diluído en su volumen de agua, después de añadirle un 1 por 100 de extracto reciente y filtrado de levadura (representa 0,1 gr. de levadura seca por litro) y 0,1 por 100 de sacarosa.

El líquido nutritivo de Boysen-Jensen se prepara disolviendo en 1 litro de agua, y en el orden que se indica, las siguientes sustancias:

1.° 1,5 gr. de $Ca(NO_3)_2\ 4\ H_2O$.
2.° 0,25 gr. de K Cl.
3.° 0,25 gr. de $Mg\,SO_4\ 7\ H_2O$.
4.° 0,05 gr. de $KH_2\,PO_4$.
5.° 5 cm^3 de disolución de citrato de hierro al 0,8 por 100.
6.° 1,5 cm^3 de disolución de oligoelementos, que se prepara, a su vez, disolviendo en un litro de agua 0,6 gr. de ácido bórico; 0,4 de $Mn\,Cl_2\ 4\,H_2O$; 0,05 gr. de $Cu\,SO_4\ 5\,H_2O$ y 0,05 gr. de $Zn\,SO_4\ 7\,H_2O$.

La duración del tratamiento suele variar entre 6 y 24 horas, por lo que se eligieron tres tipos: 6, 12 y 24 horas.

La temperatura durante el mismo osciló entre 16 y 22° (la ambiente, que se determinó con termógrafo), salvo para 144 esquejes que se trataron durante 12 horas en termostato a 25°, siguiendo los resultados de Amlong (Bibl. 17). Según este autor, los óptimos de temperatura y duración, para Vitis y Pisum, son 25° y 12 horas.

Las concentraciones hormónicas fueron:

5 : 10.000, 1 : 10.000, 5 : 100.000, 1 : 100,000 y 5 : 1.000.000.

Los lotes sometidos a tratamientos de interés, se hicieron de 24 esquejes y de 12 los de menor importancia (p. ej. concentraciones hormónicas bajas, inmersiones totales, etc.).

En total el número de esquejes estudiados con este procedimiento se eleva a 2.928.

Resultados obtenidos con el tratamiento acuoso

No se encontraron diferencias en las respuestas entre los tratados por disoluciones hormónicas en agua y aquellos que se sometieron a las mismas soluciones activas adicionadas de sustancias complementarias.

Tampoco se pudieron apreciar diferencias entre los que se pusieron a tratamiento en el termostato a 25° y aquellos en los cuales no se tuvo en cuenta la temperatura. Ello pudiera ser debido a la escasa diferencia existente entre ambas modalidades, ya que cuando más fué de 9°.

La duración más conveniente del tratamiento resultó, para todos los casos, la de 12 horas.

Los enraizados obtenidos con las tres hormonas, así como con la mezcla *E*, fueron muy buenos, destacando los originados por el ácido indolbutírico y la mezcla *E*. Los peores fueron debidos al indolacético.

Las concentraciones óptimas para todas las hormonas fueron las de 1 : 10.000 (Fots. 1, 2, 3 y 4).

Respecto a la ventaja de la inmersión basal o total, dependió de si el esqueje era foliado o deshojado. Para los que conservaban las hojas,

Cuadro esquemático del «TRATAMIENTO ACUOSO» con cada hormona

Disolución hormónica en	Temperatura	Inmersión	Duración	Concentración hormónica de la disolución: Control	5 : 10.000	1 : 10.000	5 : 100.000	1 : 100.000	1 : 1.000.000
Agua corriente	16° a 22° (ambiente)	basal (1/4 long.)	6 horas	1	1_A	1_B	1_C	1_D	1_E
			12 »	2	2_A	2_B	2_C	2_D	2_E
			24 »	3	3_A	3_B	3_C	3_D	3_E
		total	12 »	4	4_A	4_B	4_C	4_D	4_E
			24 »	5	5_A	5_B	5_C	5_D	5_E
	25° (termostato)	basal (1/4 long.)	12 »	6	6_A	6_B	6_C	6_D	6_E
Disolución nutr. Boysen-Jensen 1/2 (modificada)	16° a 22° (ambiente)	basal (1/4 long.)	6 »	7	7_A	7_B	7_C	7_D	7_E
			12 »	8	8_A	8_B	8_C	8_D	8_E
			24 »	9	9_A	9_B	9_C	9_D	9_E

Los números y letras en rojo, indican la denominación asignada a cada lote de esquejes.

Acido β-indolacético, N.os **1** a **9**. Acido β-indolbutírico, N.os **10** a **18**.

Acido α-naftalenacético, N.os **19** a **27**. Mezcla hormonal E, N.os **28** a **36**.

fué mejor la basal, mientras que la total se mostró algo más indicada en los privados de ellas.

Prácticamente se puede considerar que en los esquejes foliados, tratados por las concentraciones óptimas de indolbutírico y mezcla *E*, el éxito fué absoluto. Los arraigamientos fueron, incluso en los casos peores, inmejorables, como se puede apreciar por las fotografías 1 y 2. (Para obtener éstas, se colocaron, al principio de las hileras, las mejores respuestas de los esquejes sometidos a tratamiento y de los utilizados como controles, y al final las más deficientes).

Como consecuencia del mejor desarrollo radicular, el brote alcanzó proporciones mayores, destacando claramente. (Fots. 1 y 2, así como, especialmente, 3).

La permanencia de las hojas en el esqueje se mostró muy beneficiosa y casi imprescindible para lograr buenos resultados. Se observó que si bien en un principio tanto los foliados como los deshojados comenzaron a producir raíces, más tarde, mientras los primeros las desarrollaban rápidamente, los que carecían de hojas se estancaban, para, por lo general, terminar por morir.

Como consecuencia de esto, los deshojados fallaron en un porcentaje muy elevado, pero aún así se pudo apreciar la ventajosa influencia del tratamiento. (Fot. 4). La parte aérea, en este caso, no permitió señalar diferencias, ni aún después de pasados nueve meses. (Fot. 5).

2.° *Tratamiento alcohólico.*—Se aplica este método, sugerido por Hitchcock y Zimmerman (Bibl. 18), y realizado primeramente por Cooper (Bibl. 19), con plantas productoras de rotenona.

Consiste el procedimiento en disolver la hormona en alcohol etílico de 50°, sumergiendo en esta disolución, durante corto tiempo, el extremo basal del esqueje.

Las concentraciones hormonales fueron:

2 : 10.000, 1 : 10.000, 5 : 100.000, 1 : 100.000, 5 : 1.000.000 y 1 : 1.000.000.

Los tiempos de inmersión: 5, 15 y 30 minutos.

Resultados obtenidos con el tratamiento alcohólico

Los resultados obtenidos por nosotros con este procedimiento, son francamente inferiores, en todos los casos, a los logrados con el tratamiento acuoso.

Por los controles se demuestra, que incluso las inmersiones cortas son perjudiciales para la planta.

La duración más apropiada se encuentra entre 5 y 15 minutos.

Los mejores arraigamientos se lograron con el ácido indolbutírico, a la concentración de 5 : 100.000 (Fot. 6). El ácido naftalenacético (5 : 100.000) y la mezcla hormónica *E* (5 : 100.000), dieron también análogos resultados.

Cooper llega en sus trabajos a la conclusión de que la concentración más indicada es la de 2 : 100.000 de indolbutírico. Si bien en nosotros a esa concentración se obtuvieron ya buenos enraizados, los óptimos se consiguieron con la de 5 : 100.000 (Fot. 6).

Los esquejes deshojados no dieron resultado práctico alguno.

3.° *Tratamiento con pasta lanolínica.*—Las pastas se prepararon por el procedimiento de Laibach (Bibl. 20), que consiste en disolver la hormona en agua, sin calentar, y mezclar esta disolución a partes iguales con lanolina pura, hasta formar pomada.

Se utilizaron pastas de concentraciones hormonales de:

1 : 1.000, 1 : 10.000 y 1 : 100.000.

Para los controles se empleó una pasta de lanolina y agua en iguales proporciones.

Los esquejes se embadurnaron en su porción basal (la cuarta parte de su longitud total) con la pasta recién obtenida. (Bibl. 1, 2, 8 y 21). A la mitad de los esquejes deshojados se dió la pasta en el extremo apical (Bibl. 22).

Todos ellos se plantaron transcurridas 12 horas.

El número de esquejes utilizados en la prueba fué de 24 para cada modalidad, lo que hace un total de 360, incluídos los controles.

Resultados obtenidos con el tratamiento de pasta lanolínica

Este procedimiento se mostró desde un principio como el menos adecuado. Casi siempre, y sobre todo, la pasta 1 : 1.000, provocó neoformaciones internas de tejidos, con las consiguientes desgarraduras y deformaciones de la corteza. También puede atribuirse el mal resultado obtenido a que, en general, se produjo una excesiva inhibición en el brote, motivo por el cual no pudo utilizar la planta sus raíces, y, como consecuencia, sobrevino posteriormente la muerte, por defecto de nutrición. Esta inercia de la parte aérea llegó a apreciarse incluso en los vástagos foliados.

No se pudieron deducir conclusiones concretas por lo irregular de los resultados. Acaso las concentraciones 1 : 100.000 o inferiores, sean las más adecuadas.

Comparación de todos los resultados y conclusiones

De todos los experimentos realizados se pone de manifiesto la importancia de que se dejen las hojas en el esqueje, para lograr el arraigamiento en buenas condiciones.

La fitohormona más eficiente, resulta ser el ácido β-indolbutírico, y la menos adecuada, el ácido β-indolacético.

El tratamiento acuoso, basal y de 12 horas de duración, con ácido indolbutírico, naftalenacético o mezcla hormonal *E*, todos ellos a la concentración de 1 : 10.000, es el que mejores resultados nos ha proporcionado.

El alcohólico, si bien tiene la ventaja de su rapidez, no produce respuestas tan definitivas como el anterior.

El procedimiento menos adecuado de los tres es el verificado con pasta lanolínica.

Durante el invierno se realizaron experimentos para comprobar si las heladas afectaban de manera distinta a los esquejes hormonizados y los controles, y más adelante, en Abril y Mayo, se repitieron desde el punto de vista de la sequía.

Los fríos afectaron más a los vástagos deshojados, pero por lo que respecta al tratamiento hormónico, no se pudo señalar diferencia alguna.

En cuanto a la mayor o menor resistencia a la sequía, los esquejes foliados que habían sido tratados en condiciones óptimas y mostraban un mayor desarrollo, sufrieron más que los controles, perdiendo casi todas sus hojas. (Fot. 7). Puede atribuirse esta debilidad a la menor protección contra la pérdida de agua de la parte recién formada del brote, lo que ocasionaría una excesiva transpiración, no equilibrada por las raíces.

Fot. 1

Hilera superior: *Esquejes* tratados por ácido β-indolbutírico al 1 : 10.000.

Hilera inferior: *Controles.*

(Fotografía tomada a los 8 meses después del tratamiento).

Fot. 2

Hilera superior: *Esquejes* tratados con mezcla hormonal **E** a una concentración total de 1 : 10.000 (12 horas).

Hilera inferior: *Controles.*

(Fotografía tomada a los 8 meses después del tratamiento).

Fot. 3

Esquejes tratados basalmente durante 12 horas con ácido β-indolbutírico.

Hilera	*a*	5 : 1.000.000	Hilera	*d*	5 : 100.000
»	*b*	1 : 100.000	»	*e*	1 : 10.000
»	*c*	Control.	»	*f*	5 : 10.000

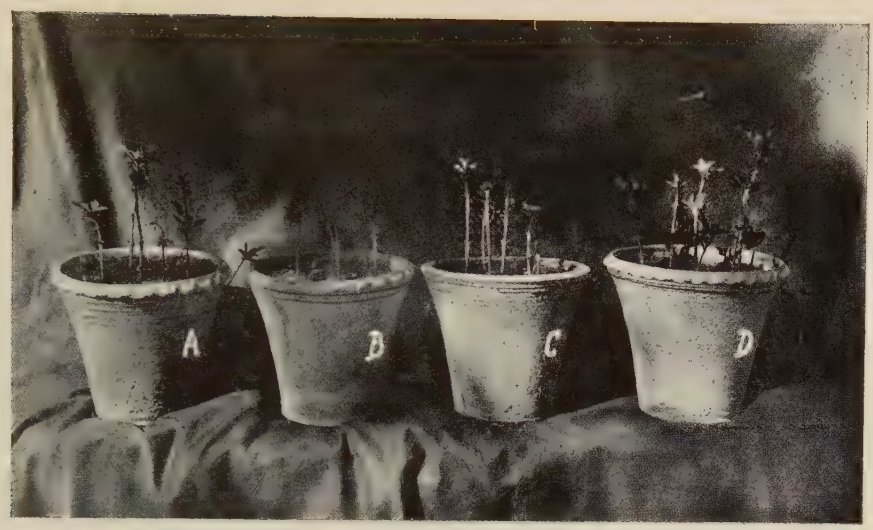
(Fotografía tomada 7 meses después del tratamiento).

Fot. 4

Grupo izquierdo: *Esquejes* deshojados tratados por ácido α-naftalenacético al 1 : 10.000.

Grupo derecho: *Controles*.

(Fotografía tomada 8 meses después del tratamiento).



Fot. 5

Esquejes deshojados tratados durante 12 horas con ácido α-naftalenacético.

Tiesto *A* Controles. Tiesto *C* 5 : 100.000
» *B* 1 : 100.000 » *D* 1 : 10.000

(Fotografía tomada 8 meses después del tratamiento).

Fot. 6

Tratamiento alcohólico de 15′ con ácido β-indolbutírico.

Grupo superior izquierda: 5 : 100.000
Grupo superior derecha: 2 : 100.000
Grupo inferior izquierda: 5 : 1.000.000
Grupo inferior derecha: Control (alcohol 50º).

(Fotografía tomada 8 meses después del tratamiento).

Fot. 7

Influencia de la sequía

Grupo izquierdo: *Esquejes* tratados con ácido β-indolbutírico al 1 : 10.000
Grupo de la derecha: *Controles.*

Summary:

We have studied the effect of β-indolacetic, β-indolbutiric and α-naphtalenacetic acids upon the formation of roots in cuttings of Evonymus japonicus L.

We have used the following methods:

N.° 1. Treatment with water solutions of the hormones. The cuttings are submerged totaly or partially during a time that oscillates from 6 to 24 hours.

N.° 2. Treatment with a solution of the hormone in ethanol of 50°.

N.° 3. Treatment with a paste of hormone in lanoline that is applied upon the base or upon the apical zone of the cuttings.

We have obtained the best results with method N.° 1. and we consider that the treatment with lanoline paste is not adequate.

We have obtained the best results with β-indolbutiric acid and the worst results with β-indolacetic acid.

In method N.° 1. the optimal concentration of the hormone has been at 1 : 10 000 and in method N.° 2. at a concentration of 5 : 100 000.

In all our experiments we have found the it is very important to keep the leaves in the cuttings for obtaining good results.

We did not found any differences in relation to the resistance to frost between the cuttings treated with hormones and the controls.

We have also observed that the cuttings treated in the optimal conditions are more sensitive to dryness in spring than the controls.

Laboratorio de Biologia del Instituto Nacional de Enseñanza Media de Burgos.

BIBLIOGRAFIA

(1) WENT, F. W. y THIMANN, K. V.—*Phytohormones, Macmillan,* N. Y., 1937.

(2) AMLONG, H. U. y NAUNDORF, G.—*Die Wuchshormone in der gärtnerischen Praxis,* Berlin, 1938.

(3) BOYSEN JENSEN, P.—*Die Elemente der Pflanzenphysiologie,* Jena, 1939.

(4) THIMANN, K. V.—«Growth Hormones in Plants», Smiths, Inst., Wáshington, 1941.

(5) MITCHELL, J. W. y RICE, R. R.—Plant-Growth Regulators, U. S. Dept. Agr. Misc. Pub., **495,** 1942.

(6) ZIMMERMAN, P. W.—Present status of «Plant Hormones», *Indus. Eng. Chem.,* **35** (5), 1943.

(7) SCHOPFER, W. H.—Plants and Vitamins, *The Chron. Bot.,* Mass., 1943.

(8) VAN OVERBEEK, J.—Growth-Regulating Substances in Plants, *Ann. Rew. Biochem.,* **13,** 1944.

(9) GARDNER, F. E.—*Proc. Am. Soc. Hort. Sci.,* **26,** 1929.

(10) THIMANN, K. V.—J. Franklin *Inst.,* **220,** 1940.

(11) THIMANN, K. V. y DELISLE, A. L.—*J. Arnold Arboretum,* **23,** 1942.

(12) HITCHCOCK, A. E. y ZIMMERMAN, P. W.—*Proc. Am. Soc. Hort. Sci.,* **40,** 1942.

(13) PEARSE, H. L.—*Ann. Botany,* **7,** 1943.

(14) DOAK, B. W.—*New Zealand J. Sci, Tech.,* **21** (6A), 1940.

(15) THIMANN, K. V. y POUTASSE, E. F.—*Plant Physio.,* **16,** 1941.

(16) BAUSOR, S. C.—*Bot. Gaz.,* **103,** 1942.

(17) AMLONG, H. U.—*Ber. d. D. Bot. Ges.,* **56,** 1938.

(18) HITCHCOCK, A. E. y ZIMMERMAN, P. W.—*Contr. Boyce Thomson Inst.,* **11,** 1940.

(19) COOPER, W. C.—*Ann. Rep., Puerto Rico Expt. Sta. U. S. Dept Agr.,* 1943.

(20) LAIBACH, F. y KORNMANN, P.—*Planta,* **19,** 1933.

(21) LAIBACH, F. y FISCHNICH, O.—*Ber. d. D. Bot. Ges.,* **53,** 1935.

(22) KRAUS, E. J. y MITCHELL, J. W.—*Bot. Gaz.,* **101,** 1939.

(23) CZAJA, A. TH.—*Ber. d. D, Bot. Ges.,* **53,** 1935.

(24) FISCHNICH, O.—*Ber. d. D. Bot. Ges.,* **56,** 1938.

(25) WENT, F. W. *Plant Physiol.,* **13,** 1938.

(26) ROMBERG, L. D. y SMITH, C. L.—*Proc. Am. Soc. Hort. Sci.,* **36,** 1938.

(27) FISCHNIGH, O.—*Ber. d. D. Bot. Ges.,* **57,** 1939.

(28) ZIMMERMAN, P. W. y HITCHCOCK, A. E —*Contr. Boyce Thompson Inst.,* **11** (2), 1940.

(29) AMLONG, H. U. y NAUNDORF, G.—*Ber. d. D. Bot. Ges.,* **59,** 1941.

Narcissus cyclamíneus DC.

Nota sôbre a sua área de dispersão em Portugal

por

Arnaldo Rozeira [1]

Esta espécie de Narcissus, um dos mais importantes pela sua morfologia, foi durante muito tempo tomada como não existente, até que foi comunicada novamente no fim do século passado por Tait e Schultz.

Nessa altura era só conhecida de Portugal de localidades muito restritas, pois só era indicada das margens do rio Ferreira e ribeira de Avintes, nas proximidades do Porto. Assim foi considerada durante muito tempo, embora mais tarde fôsse encontrada na Galiza.

Foi muito intensa a exportação de bolbos desta planta, principalmente para Inglaterra, chegando a supor-se que se teria extinguido a espécie.

Recentemente foi encontrada por nós, nas localidades clássicas, por veces em grande abundância nas margens do rio Ferreira, e resolvemos então estudar a área de dispersão por supormos que as plantas que existiam aí, eram trazidas pelos rios, principalmente durante o inverno, pois nunca se encontravam nos campos marginais fora do mais alto nível atingido pelas águas na época das cheias.

Procurada a espécie nas nascentes dos ribeiros que originavam estes cursos, verificamos que se encontrava limitada por una linha que continha todos os afluentes do rio Ferreira, linha que no limite Norte passa por *Cô, Paços de Ferreira, Freamunde,* e que a Sul do Douro, atinge *Vergada,* situada próximo da estrada que do Porto segue para Lisboa, na nascente do ribeiro de Crestuma, um pouco a Sul das nascentes do ribeiro de Avintes. O limite Oeste é marcado a Norte do Douro pela margem direita do rio Ferreira e seus afluentes, e a Sul pela margem esquerda do ribeiro de Avintes.

---

(1) Assistente do Instituto de Botânica Dr. Gonçalo Sampaio da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Não foi possível determinar, por falta de tempo, o limite Leste.

Para estudar qual seria a ligação entre esta grande área portuguesa e a área galega, foram pesquizadas as bacias hidrográficas dos rios Leça, Ave, e parte do Cávado e em todos êles não se encontrou o Narcissus cyclamíneus, embora se encontrasse o N. Pseudo-narcissus.

Enquanto que, próximo ao rio Douro o N. cyclamíneus só aparece nas margens do rio sem ultrapassar nunca os pontos mais elevados das cheias, nas nascentes, ocorre, quer junto aos cursos de água, quer mesmo em sítios húmidos, afastados dêstes, quer ainda em matas, pinhais abertos, etc., que durante o inverno são encharcados ou quási.

No estado actual dos nossos conhecimientos, podemos ter como certo o seguinte:

1.º Narcissus cyclamíneus é uma espécie das altitudes próximas ao mar, que aparece na parte inferior dos cursos dos rios porque as sementes ou os bolbos são arrastados pelas águas.

2.º Não resiste a cultura dos terrenos, pelo menos em Portugal, a ponto de nunca se encontrar no terreno cultivado; quando muito em alguns lameiros que são charruados em anos bastante distantes.

3.º Só se encontra em terrenos muito húmidos, e nunca misturado com N. Pseudo-narcissus ou suas variedades.

Admitindo que esta espécie se tenha individualizado a partir N. Pseudo-narcissus, e não podendo supor para ela, dois centros genéticos, somos levados à conclusão que a espécie teria aparecido nas serranias galegas, próximas de Portugal, e que a dispersão se teria dado para Norte, segundo uma linha que invadiu a Galiza, e para Sul por outra que invadiu Portugal. No nosso País, dessa linha, só existe a Norte a colónia dos afluentes do rio Ferreira, tendo possìvelmente desaparecido os elementos intermediários por uma cultura intensa dos terrenos.

Porto, Abril de 1946.

Sobre a origem de *Narcissus Johnstonii* Pugsley

por

Abílio Fernandes [1]

INTRODUÇÃO

Em 1885, E. Johnston encontrou nos arredores do Porto um Narciso bastante interessante. No ano seguinte, essa mesma forma foi colhida na mesma localidade por A. W. Tait, o qual, no seu trabalho «Notes on the Narcissi of Portugal», a designou pelo nome *Ajas* variedade «Johnstonii» e apresentou a sua descrição. No mesmo ano, a planta foi herborizada por Wolley Dod e P. Barr. Graças a estas colheitas, diversos exemplares foram enviados para o herbário do Instituto Botânico da Universidade de Coimbra, onde Júlio Henriques teve o ensejo de os estudar.

Afim de tornar conhecidos os resultados dos seus estudos, Júlio Henriques enviou, en 1886, ao «Narcissus Committee» de Londres, uma comunicação, acompanhada de exemplares de herbário e de estampas coloridas, a qual foi apresentada em sessão de 27 de Abril. Nessa comucação, Júlio Henriques, baseando-se nos caracteres da morfologia externa, sugere que o Narciso em questão poderá ser um híbrido entre *N. Pseudo-Narcissus* L. e *N. reflexus* Brot. (= *N. calathinus* L.).

Baker (1886) considera a planta como uma variedade de *N. Pseudo-Narcissus* L., à qual atribui o nome que lhe tinha sido aplicado por Tait, ficando, portanto, o Narciso a ser conhecido pelo nome de *N. Pseudo-Narcissus* L. var. *Johnstonii* Baker.

Em 1888, Baker publicou a diagnose desta variedade, e, referindo-se à opinião de Júlio Henriques, diz que a não considera provável, pelo facto de ter notado sempre grande uniformidade nos numerosos exemplares que examinou. No seu livro «Handbook of the Amaryllideae», o autor mantém o mesmo ponto de vista.

---

(1) Instituto Botânico da Universidade de Coimbra.

Barr (1888), Barr f. (1929), Jacob, Calvert (1929) e Bowles (1934) partilham a opinião de Júlio Henriques, considerando a planta um híbrido entre *N. Pseudo-Narcissus* L. e *N. reflexus* Brot. (= *N. calathinus* L.).

Pugsley (1933), como Baker, não crê na origem híbrida deste Narciso, e pensa que os seus caracteres distintivos (flores concolores amarelo-claras, tubo do perianto estreito e comprido, tépalas mais ou menos retroflectidas e coroa subtruncada) justificam a sua separação como uma espécie autónoma *(N. Johnstonii* Pugsley).

Com o objectivo de contribuir para a resolução dos problemas suscitados por esta planta, procedemos ao seu estudo cariológico, bem como ao das espécies que Júlio Henriques considera seus progenitores prováveis. Expomos aqui o resultado das nossas observações.

Material e técnica

A lista seguinte indica as espécies estudadas, bem como a sua proveniência:

N. Pseudo-Narcissus L.	Jardim Botânico de Coimbra, Leça do Bailio, Serra da Estrela e Barr. & Sons.
N. reflexus Brot. (=N. calathinus L.).	Diversas localidades de Portugal.
N. Johnstonii Pugsley	Fernandes Coimbra (Valadares, Gaia) e Barr & Sons.

Os bolbos, conservados em vasos no Jardim Botânico, forneceram vértices vegetativos de raízes, que foram fixados no líquido de Navachine, cortados transversalmente com a espessura de 18 μ, e corados pelo violete de genciana.

A meiose foi estudada sòmente nas células-mães dos grãos de pólen de *N. Johnstonii* e as preparações foram obtidas pelos seguintes métodos:

a) Fixação pelo líquido de La Cour 2BE e coloração pelo violete de genciana.

b) Dissociação de anteras, prèviamente fixadas em alcool acético (3 : 1), em gotas de carmim-acético e montagem definitiva em bálsamo de Canadá, pelo emprego da técnica descrita por La Cour (1937).

A mitose nos grãos de pólen de *N. Pseudo-Narcissus* e *N. reflexus* Brot. foi estudada em preparações não-permanentes, obtidas pela dissociação de anteras em gotas de carmim-acético.

Observações

1. *N. Pseudo-Narcissus* L.

As placas equatoriais da primeira mitose dos núcleos dos grãos de pólen das formas diplóides mostraram 7 cromosomas, cujos caracteres morfológicos são os seguintes (fig. 1 *a*):

A.—Cromosoma heterobraquial *le.*

B.—Cromosoma heterobraquial *Lm.*

C.—Cromosoma semelhante ao precedente, mas com o ramo comprido um pouco mais curto (*Lm*).

D.—Cromosoma *Lp* semelhante ao precedente, do qual se distingue por possuir o ramo curto menor que metade do ramo comprido.

E.—Cromosoma *le* semelhante a *A*, mas com os ramos bastante mais curtos e provido de uma constrição acinética localizada próximo da extremidade do ramo comprido.

F.—Cromosoma *Lp* semelhante a *B*, do qual se distingue por ter o ramo curto menor; uma constrição acinética, localizada próximo do meio do ramo *L*, foi observada na maoir parte das figurás.

G.—Cromosoma satelitífero *Pp'*. Este cromosoma é o único nucleolar da guarnição, o que é posto em evidência por ser ele o único que na profase se apresenta ligado ao nucléolo juntamente com o seu satélite (fig. 1*b*).

Fig. 1

Narcissus Pseudo-Narcissus L.—*a*, Placa equatorial da primeira divisão do núcleo de um grão de pólen; os cromosomas são indicados pelas letras A-G.—*b*, Profase da mesma divisão mostrando o cromosoma G e o seu satélite ligados ao nucléolo. × 2.200.

Nos vértices vegetativos da raíz das plantas diplóides, encontrámos 7 pares de cromosomas, correspondendo inteiramente aos tipos descritos para os grãos de pólen (fig. 2*a*).

A guarnição cromosómica das formas diplóides pode, pois, traduzir-se pela fórmula:

$$2n = 14 = 4 \quad Lm + 4 \quad Lp + 4 \quad le + 2 \quad Pp'$$

Em Portugal encontram-se também formas tetraplóides, providas de 28 cromosomas somáticos. Estas plantas mostraram ser autotetraplóides, visto encontrar-se nelas a guarnição haplóide representada 4 vezes (fig. 2*b*).

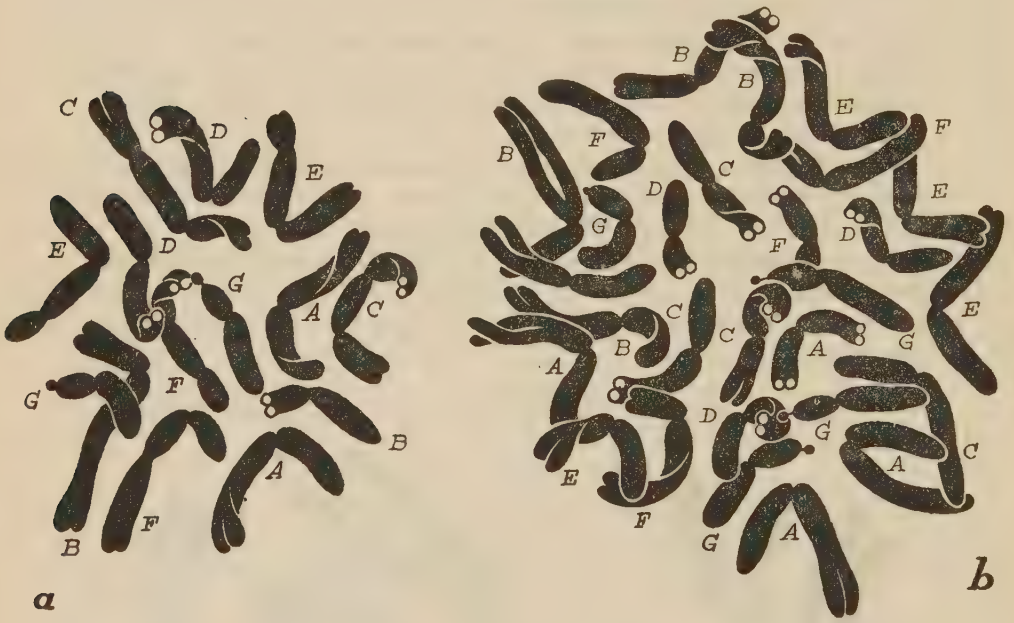


Fig. 2

N. Pseudo-Narcissus L.—*a*, Placa ecuatorial em uma célula do vértice vegetativo da raíz de uma planta diplóide ($2n = 14$); os pares de cromosomas são indicados pelas letras A-G.—*b*, Placa equatorial em uma célula do meristema radicular de uma planta tetraplóide ($2n = 28$); notar a existência de 4 cromosomas de cada um dos tipos A-G. × 3.250.

2. *Narcissus reflexus Brot.* (= *N. calathinus* L.)

As plantas estudadas mostraram-nos sempre 7 cromosomas nas mitoses do pólen (fig. 3*a*) e 14 nas placas equatoriais dos vértices vegetativos da raíz (fig. 3*b*). Apesar de termos estudado até à data plantas provenientes de numerosas localidades de Portugal, não conseguimos encontrar ainda nesta espécie qualquer forma poliplóide. Os 7 pares de cro-

mosomas apresentam os caracteres por nós descritos em um trabalho anterior (Fernandes, 1935) e são os seguintes (figs. 2*a*, *b*):

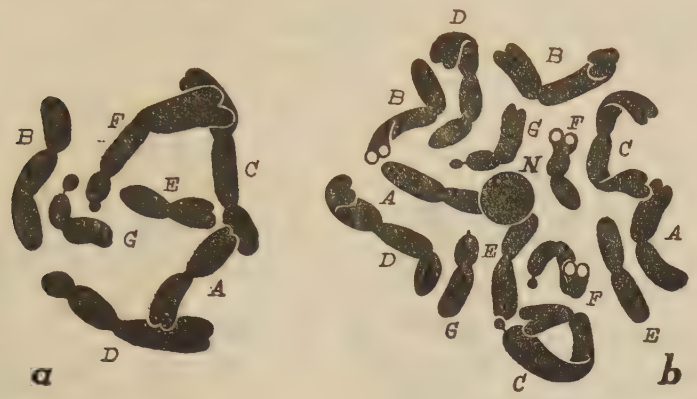


Fig. 3

N. reflexus Brot.—*a*, Metafase da primeira mitose do pólen; os 7 cromosomas são indicados pelas letras A-G. × 2.200.—*b*, Placa equatorial em uma célula do meristema radicular; os pares de cromosomas são indicados pelas letras A-G. N, nucléolo. × 3.000.

A.—Cromosoma *PP*.

B.—Cromosoma heterobraquial 1*m*.

C.—Cromosoma Lp_1, com o ramo curto mais comprido do que os dos outros cromosomas do mesmo tipo; o ramo *L* possui uma constrição acinética, pouco pronunciada, sub-mediana e em certas raças um satélite na extremidade distal.

D.—Cromosoma Lp_2, semelhante ao tipo anterior, do qual se distingue por ter o ramo curto mais pequeno e a constrição do ramo *L* ser mais pronunciada e localizada mais próximo da constrição cinética.

E.—Cromosoma *Pp*.

F.—Cromosoma Lp_3 muito semelhante ao tipo Lp_2, do qual se distingue com dificuldade. Em certas raças este cromosoma é provido de satélite na extremidade do ramo curto.

G.—Cromosoma satelitífero *Pp'*.

O idiograma de *N. reflexus* Brot. pode, pois, ser representado pela fórmula:

$$2n = 14 = 6 \quad Lp + 2 \quad 1m + 4 \quad PP + 2 \quad Pp'$$

A comparação das fórmulas cromosómicas de *N. Pseudo-Narcissus* L. e *N. reflexus* Brot. mostra que as duas espécies são muito distintas sob o ponto de vista cariológico, e que é possível distinguir as duas guarnições se elas se encontrarem reunidas na mesma planta.

3. *Narcissus Johnstonii Pugsley.*

Quer no material fornecido por Fernandes Coimbra, quer no proveniente da Casa Barr & Sons encontrámos 21 cromosomas nos vértices vegetativos das raízes (fig. 4 *a-c*). As nossas observações confirmam,

Fig. 4

N. Johnstonii Pugsley.—*a* e *b*, Placas equatoriais em células do meristema radicular de uma planta fornecida por Fernandes Coimbra.—*c*, Idem em uma planta fornecida pela Casa Barr & Sons. As letras A-G indican os cromosomas da guarnição diplóide de *N. Pseudo-Narcissus* e R guarnição haplóide de *N. reflexus* Brot. × 3.250.

pois, as de Philp (1933-1934), no que respeita ao número de cromosomas. Pelo facto da espiralização ser pouco intensa, os cromosomas metafásicos apresentavam-se muito compridos, o que dificultou extraordinàriamente o estudo da sua morfologia. Conseguimos, porém, encontrar

algumas placas com os cromosomas relativamente encurtados, as quais nos permitiram estabelecer a seguinte fórmula cromosómica:

$$2n = 21 = 4\ Lm + 7\ \ Lp + 4\ \ le + 1\ \ 1m + 2\ \ PP + 3\ \ Pp$$

A análise desta fórmula mostra imediatamente que *N. Johnstonii*, apesar de prossuir 21 cromosomas, não é uma forma autotriplóide de um *Ajax*, pois que, no seu idiograma, não se encontra a guarnição haplóide de *N. Pseudo-Narcissus* representada 3 vezes. A presença de 4 cromosomas do tipo *Lm* e de 4 do tipo *le* revela que esta espécie possui a guarnição haplóide de *N. Pseudo-Narcissus* só repetida 2 vezes. Se, na fórmula acima mencionada, fizermos a subtracção desta guarnição diplóide, fica uma guarnição haplóide, que corresponde exactamente à encontrada em *N. reflexus* Brot.:

N. Johnstonii Pugsley	4 *Lm* + 7	*Lp* + 4	*le* + 1	1*m* + 2	*PP* + 3	*Pp*
N. Pseudo-Narcissus L.	4 *Lm* + 4	*Lp* + 4	*le* +		+ 2	*Pp*
N. reflexus Brot.	3	*Lp* +	1	1*m* + 2	*PP* + 1	*Pp*

A verificação deste facto levou-nos, pois, à conclusão de que *N. Johnstonii* é um híbrido entre uma forma tetraplóide de *N. Pseudo-Narcissus* L. e uma forma diplóide de *N. reflexus* Brot.

O estudo da meiose nas células-mães dos grãos de pólen confirmou inteiramente este ponto de vista. Com efeito, as diacineses (fig. 5 *a*) mostraram a maior parte das vezes 7 bivalentes, correspondendo aos 14 elementos da guarnição de *N. Peudo-Narcissus,* e 7 univalentes, correspondentes à guarniçao haplóide de *N. reflexus*. As mesmas conformações foram encontradas na maior parte das metafases I, nas quais os bivalentes se dispõem no plano equatorial, enquanto que os univalentes se encontram a maior parte das vezes distribuídos irregularmente de um e de outro lado do plano equatorial (fig. 5 *b*).

Em várias figuras foram identificados trivalentes (fig. 5 *c, d*). O aparecimento destas associações mostra que pelo menos alguns cromosomas de *N. reflexus* podem emparelhar com os de *N. Pseudo-Narcissus,* o que revela a existência de cromosomas com regiões homólogas em ambas as espécies.

Como era de esperar, a meiose é irregular e decorre en moldes comparáveis àqueles que foram descritos pelo autor (Fernandes, 1939) em *N. jonquilloides* Willk., espécie que é também um híbrido entre uma forma tetraplóide de *N. Jonquilla* L. e uma forma diplóide de *N. gaditanus* Boiss. et Reut.

Em algumas anafases e telofases observaram-se pontes, acompanha-

Fig. 5

N. Johnstonii Pugsley.—*a*, Diacinese mostrando 7 bivalentes e 7 univalentes.—*b*, Metafase da divisão heierotípica apresentando 7 bivalentes no plano equatorial e 7 univalentes fora desse plano.—*c*, *d*, Metafases I mostrando um trivalente cada uma.—*e*, Começo de telofase, mostrando 2 micronúcleos e uma ponte, acompanhada de um fragmento muito curto.—*f*, Telofase I, mostrando uma ponte que se quebrou e um micronúcleu. × ap. 1.400.

das de fragmentos (figs. 5 *e*, *f*). Estas pontes poderiam ter resultado quer do emparelhamento de dois cromosomas da guarnição de *N. Pseudo-Narcissus*, quer do emparelhamento de um cromosoma desta espécie com outro de *N. reflexus*. Este ponto, porém, não foi esclarecido. No entanto, dado o facto de se formarem trivalentes, a segunda suposição é mais provável. Se assim for, alguns cromosomas das guarnições de *N. Pseudo-Narcissus* e *N. reflexus* diferem por possuírem segmentos invertidos.

Algumas vezes formam-se núcleos de restituição, como mostra a

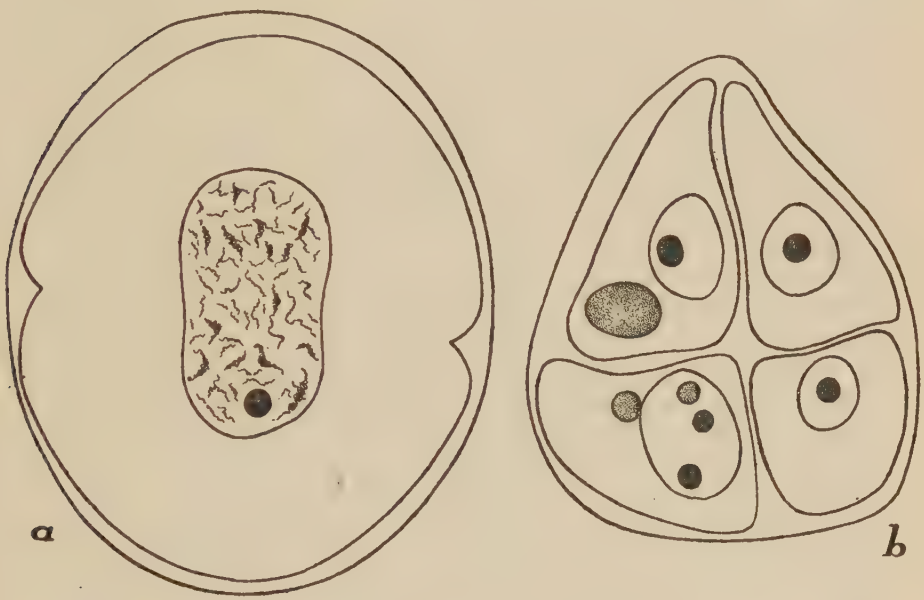


Fig. 6

N. Johnstonii Pugsley.—*a*, Núcleo de restituição formado durante a telófase I.—*b*, Tétrada mostrando micronúcleos em 2 dos 4 micrósporos. × ap. 1.450.

figura 6 *a*. As células providas destes núcleos originarão diadas, cujos micrósporos serão providos do número somático de cromosomas (21). Pela fusão de gâmetos com este número de cromosomas, originar-se-iam plantas hexaplóides que serão provàvelmente estáveis e férteis.

Pelo facto de *N. Johnstonii* possuir uma guarnição diplóide de *N. Pseudo-Narcissus*, muitas vezes a meiose decorre regularmente no que respeita aos cromosomas dessa espécie, enquanto que os de *N. reflexus* são rejeitados no citoplasma, onde se convertem em micronúcleos.

Deste modo, poderão formar-se algumas vezes tétradas, cujos núcleos conterão sómente as guarnições haplóides de *N. Pseudo-Narcissus,* enquanto que os cromosomas de *N. reflexus* ficarão sob a forma de micronúcleos. Outras vezes, alguns cromosomas de *N. reflexus* poderão ser incluídos em certos núcleos juntamente com cromosomas de *N. Pseudo-Narcissus,* resultando, assim, micrósporos formados sòmente com a guarnição de *N. Pseudo-Narcissus* e outros contendo, além desta guarnição, cromosomas de *N. reflexus*. Outras vezes poderão todos os núcleos da tétrada possuir cromosomas das duas espécies. Os micrósporos (fig. 6 *b)* apresentam frequentemente micronúcleos.

Discussão

Na comunicação dirigida ao «Narcissus Committee» de Londres, Júlio Henriques, referindo-se a *N. Johnstonii*, diz que, dada a posição e a forma da flor quando o pedúnculo é unifloro e o facto de o escapo ser ligeiramente bigúmeo, a planta lhe parece uma variedade de *N. Pseudo-Narcissus.* No entanto, a forma e a estrutura das folhas, a forma do tubo e especialmente a inserção e tamanho dos estames quando o escapo é bifloro leva-o a considerá-la uma forma de *N. calathinus* (= *N. Reflexus* Brot.). Nestas condições, sugere que a planta talvez seja um híbrido entre as duas espécies, híbrido que apresentaria, de *N. Pseudo-Narcissus,* o escapo ligeiramente comprimido e os estames atingendo cerca de metade do comprimento da coroa, e de *N. calathinus* (= *N. reflexus* Brot.) a inserção dos estames e a estrutura das folhas.

Barr (1888) considera também *N. Johnstonii* como tendo sido originado pelo cruzamento de *N. Pseudo-Narcissus* e *N. triandrus albus (N. calathinus, N. reflexus* Brot.). Barr f. (1929) mostra-se de acordo com a opinião de seu pai, tanto no que diz respeito às plantas recolhidas por este em Espanha, como às herborizadas por A. W. Tait em Portugal (Arredores do Porto).

Jacob e Calvert (1929) consideram também *N. Johnstonii* como híbrido entre um *Ajax* e *N. triandrus* L. Bowles (1934) manifesta a mesma opinião, acentuando que «similar forms have been raised frequently in gardens by crossing *N. triandrus* with a yellow *Ajax*».

Baker (1888), baseando-se no facto de os exemplares por ele examinados apresentarem uma grande uniformidade, não lhe atribui origem híbrida e considera-o como variedade de *N. Pseudo-Narcissus.* Ao argumento de Baker, porém, não se pode atribuir importância, porquanto a uniformidade por ele apontada pode resultar do facto de o híbrido se multiplicar principalmente por via vegetativa.

Pugsley (1933), como Baker, não acredita também na natureza

híbrida de *N. Johnstonii*. Com efeito, este autor diz: «If *N. Johnstonii* is a *triandrus* hybrid, it is remarkable that it uniformly possesses the equal stamens with linear, sub-basifixed anthers of an *Ajax;* and if a *Bulbocodium* cross, some curvature of the stamens and style would be expected. The lack of these peculiarities tends to show that no *triandrus* or *Bulbocodium* element is present, as does also the relatively broad and flat foliage; and these features seem to outweigh the somewhat *triandrus*-like corona, and the narrow perianth tube and segments recalling a *Bulbocodium*. Moreover, at least in French gardens, the plant produces fully developed capsules and might perfect seeds under favourable conditions. Another fact that tells against hybridity is the plant's abundance. For nearly forty years it must have been collected annually for export in considerable quantity, for wild bulbs have been almost continuously on sale since the early nineties, in some years being offered by the tousand. It is difficult to believe that a Narcissus of hybrid origin could have multiplied to such an extent and remained so uniform. The ¡Queen of Spain! is therefore treated as an Ajax, and, in view of its very distinct features, has been raised to specific rank.»

Como já acentuámos, os dados cariológicos mostram duma maneira evidente que *N. Johnstonii* é um híbrido entre uma forma tetraplóide de *N. Pseudo-Narcissus* e uma forma diplóide de *N. reflexus*. Os dados da morfologia externa encontram-se plenamente de acordo com este ponto de vista, pois que *N. Johnstonii*, como apontou Júlio Henriques, apresenta caracteres de *N. Pseudo-Narcissus* (folhas planas e largas, estames iguais, anteras sub-basifixas, escapo ligeiramente bigúmeo, etc.) e de *N. reflexus* (flores mais ou menos pendentes, tépalas retroflectidas, forma da coroa, tubo do perigónio «more narrowly funnelshaped than in the oder species of Ajax»—Pugsley, 1933—, cor da flor, existência de exemplares bifloros, etc.). As nossas observações levam-nos, pois, a manifestar a nossa concordância com as opiniões de Júlio Henriques, Barr, Barr f., Jacob, Calvert e Bowles.

Os argumentos de Fugsley que militam contra a ideia de considerar *N. Johnstonii* como un híbrido são muito justos. Como poderemos explicar os factos apontados por este autor? Segundo o nosso modo de ver, a explicação encontra-se no facto de *N. Johnstonii* não ser un híbrido entre duas formas diplóides, mas sim o produto do cruzamento entre uma forma tetraplóide de *N. Pseudo-Narcissus* e de uma diplóide de *N. reflexus*. Dada esta constituição, deveremos esperar uma maior dominância dos caracteres de *N. Pseudo-Narcissus*. Assim se explica que as folhas sejam relativamente largas e planas e que os estames sejam iguais, com anteras lineares sub-basifixas. O facto que *N. Johnstonii* pode, particularmente nos jardins franceses, produzir cápsulas com

sementes perfeitas pode também explicar-se: —A guarnição diplóide de *N. Pseudo-Narcissus* forma a maior parte das vezes 7 bivalentes cuja disjunção é regular. Os univalentes de *N. reflexus* são eliminados no citoplasma muito frequentemente e, deste modo, poderão formar-se gâmetos providos da guarnição haplóide de *N. Pseudo-Narcissus*. A conjugação de semelhantes gâmetos dará origem a sementes férteis. Estas sementes produzirão evidentemente *N. Pseudo-Narcissus,* e seria muito interessante estudar as plantas obtidas a partir destas sementes.

A extraordinária abundância da planta a que alude Pugsley (em Portugal parece ser hoje extremamente rara), poderá explicar-se supondo que *N. Johnstonii* possui uma grande capacidade de multiplicação vegetativa. O caso de *N. jonquilloides* que, como vimos, possui uma constituição cariológica comparável à de *N. Johnstonii*, é digno de ser referido em conexão com este facto. *N. jonquilloides* não produz, pelo menos nas nossas culturas, cápsulas férteis. Apesar disso, multiplica-se vegetativamente duma maneira verdadeiramente extraordinária, pois que vasos em que foram colocados alguns bolbos encheram-se completamente de plantas em poucos anos.

Entre as plantas colhidas por Johnston e A. W. Tait nos arredores do Porto, Júlio Henriques (1887) encontrou uma outra à qual deu o nome de *N. Taiti* e que ele considera também, segundo os caracteres da morfologia externa um híbrido de *N. Pseudo-Narcissus* e *N. reflexus* (= *N. calathinus* L.). Referindo-se a esta planta, Pugsley (1933) diz que o exemplar unifloro representado por Júlio Henriques se assemelha muito a *N. Johnstonii*. No entanto, nota que as tépalas não são retroflectidas e que os estames são desiguais. Seria muito interessante estudar esta planta. Tratar-se-á de um verdadeiro *N. Johnstonii,* ou de um híbrido entre formas diplóides de *N. Pseudo-Narcissus* e *N. reflexus?* Em face dos caracteres da morfologia externa, que apresentam maior predomínio dos caracteres de *N. reflexus* que em *N. Johnstonii,* a segunda hipótese parece-nos mais provável. Infelizmente, apesar dos nossos esforços, não conseguimos encontrar essa planta.

Segundo os dados de Tait (1886), *N. Pseudo-Narcissus* encontra-se nas mesmas localidades dos arredores do Porto sob duas formas, das quais uma mais robusta. É provável que esta seja tetraplóide e a outra de menor tamanho diplóide. Atendendo a estes factos, a que *N. reflexus* Brot. se encontra juntamente com estas formas de *N. Pseudo-Narcissus* e ainda a que as duas espécies têm a mesma época de floração, parece-nos provável que se tenham formado dois híbridos nos arredores do Porto. Um, *N. Taiti,* teria resultado do cruzamento das formas diplóides de *N. Pseudo-Narcissus* e *N. reflexus* e o outro, *N. Johnstonii,* teria sido originado da hibridação de formas tetraplóides de *N. Pseudo-Narcissus* com formas diplóides de *N. reflexus.*

RESUMO

Estudando *N. Johnstonii,* Júlio Henriques (1886), foi levado a pensar que esta planta poderia ser um híbrido originado pelo cruzamento de *N. Pseudo-Narcissus* L. com *N. reflexus* Brot. (= *N calathinus* L.). Esta opinião foi depois seguida por Barr (1888), Barr f. (1929), Jacob, Calvert (1929) e Bowles (1934). Pelo contrário, Baker (1888 *a*, e 1888 *b)* e Pugsley (1933) não acreditam na origem híbrida desta planta, e o primeiro considera-a como variedade de *N. Pseudo-Narcissus,* enquanto que o segundo a eleva à categoria de espécie distinta.

Os estudos cariológicos a que procedemos com objectivo de resolver o problema da posição sistemática, do valor taxonómico e da origem desta forma mostraram-nos que *N. Johnstonii* possui um idiograma representado pela fórmula:

$$2n = 21 = 4 \quad Lm + 7 \quad Lp + 4 \quad le + 1 \quad 1m + 2 \quad PP + 3 \quad Pp$$

Esta fórmula corresponde exactamente à soma de uma guarnição diplóide de *N. Pseudo-Narcissus* com uma guarnição haplóide de *N. reflexus.*

N. Pseudo Narcissus L.	$2n=4$	$Lm+4$	$Lp+4$	$le+$			$+2$ Pp
N. reflexus Brot.	$n=$	3	$Lp+$	1	$1m+2$	$PP+1$	Pp
	$3n=4$	$Lm+7$	$Lp+4$	$le+1$	$1m+2$	$PP+3$	Pp

Este facto levou-nos a concluir que *N. Johnstonii* foi originado pelo cruzamento de um gâmeto diplóide de *N. Pseudo-Narcissus* com um gâmeto haplóide de *N. reflexus.* O curso da meiose, bem como os caracteres da morfologia externa, da distribuição geográfica e da época de floração encontram-se em perfeito acordo com este ponto de vista. A opinião de Júlio Henriques é, pois, confirmada de uma maneira flagrante pelos dados cariológicos. Os factos mencionados por Pugsley que militam contra a ideia do hibridismo de *N. Johnstonii* são explicados pela constituição especial do híbrido.

Pelo facto de *N. Taiti* Henriq. apresentar caracteres de *N. reflexus* mais acentuados que *N. Johnstonii,* sugerimos que este híbrido deve ter sido originado pelo cruzamento de duas formas diplóides de *N. Pseudo-Narcissus* L. e *N. reflexus* Brot.

BIBLIOGRAFÍA

BAKER, J. G.—«Narcissus Pseudo-Narcissus var. Johnstonii» in *Curtis's Botanical Magazine*, **44**, Tab. 7012, 1888 *a*.

Handbook of teh Amaryllideae. London, 1888 *b*.

BARR, P.—Citação de BARR, P. R., 1929.—«Species and wild forms of Narcissi», in CALVERT, A. F.—*Daffodil growing for pleasure and profit*. London, 340-358, 1888.

BARR, P. R.—«Species and wild forms of *Narcissi*», in CALVERT, A. F.—*Daffodil growing for pleasure and profit*, London, 340-358, 1929.

BOWLES, E. A.—«*A handbook of* Narcissus». London, 1934.

CALVERT, A. F.—«*Daffodil growing for pleasure and profit*». London, 1929.

FERNANDES, A.—«Les satellites chez *Narcissus reflexus* Brot. et *N. triandrus* L. I.». «Les satellites des métaphases somatiques». *Bol. Soc. Broteriana*, **10** (2.ª serie), 249-277, 1935.

Sur l'origine du *Narcissus jonquilloides* Willk. *Scientia Genetica*, **1**, 16-61, 1939 *a*.

ENRIQUES, J. A.—*In The Gardeners' Chronicle*, **25** (new series), 590, 1886.

Amaryllideas de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, **5** (1.ª série), 159-174, 1887.

JACOB, Rev. J.—*Daffodils*. London.

LA COUR, L.—«Improvements in plant cytological technique». *Bot. Rev*, **3**, 241-258, 1937.

PUGSLEY, H. W.—«A monograph of *Narcissus*, subgenus *Ajax*». *J. Roy. Hort. Soc.*, **58**, 17-93, 1933.

TAIT, A. W.—*Notes on the Narcissi of Portugal*. Porto, 1886.

Polen y clima en Santiago de Compostela

por

Ernesto Vieitez Cortizo

Una de las ramas más importantes del análisis polínico, es la dedicada a la determinación del polen atmosférico; por cuanto sabemos que el polen de numerosas especies anemógamas es causante de la llamada fiebre del heno o polinosis. Denominación, la primera muy utilizada por los autores norteamericanos, que no es exacta por cuanto equivale a considerar a las plantas forrajeras como únicas productoras de polinosis, y no todas las especies utilizadas como forraje tienen un polen con alergenos sensibilizantes, ni todas las polinosis son producidas por las mismas, puesto que las primeras especies alergógenas que florecen son los chopos, sauces, alisos, etc. Bien es verdad que a las plantas forrajeras, y principalmente a las Gramíneas, corresponde uno de los primeros puestos entre las plantas alergógenas, que por su extrema riqueza en especies, hacen que su antesis se desarrolle durante largos meses.

La importancia que desde el punto de vista clínico e higiénico tiene la determinación del contenido polínico del aire atmosférico, es muy grande, por cuanto es indispensable al médico para que pueda realizar una labor eficaz.

La mayoría de las especies alergógenas son anemógamas, siendo por el contrario escasas y contadas las entomógamas cuyo polen tienen alergenos sensibilizantes. La cantidad de polen que producen las plantas anemógamas es realmente muy grande; citamos como curiosidad alguna de las cifras que da Pohl (1), por ejemplo para el Acer pseudoplatanus. 25.000.000 de granos por inflorescencia, o la del centeno, con 4.250.000, lo que nos da una idea del polen emitido por estas especies, de transporte polínico aéreo, durante su antesis. Si tenemos en cuenta las propiedades alérgicas del polen de la mayoría de estas especies y las grandes cifras que del mismo producen, no resulta difícil comprender la importancia que tiene el análisis polínico de la atmósfera.

Los procedimientos que se utilizan para hacer la determinación del polen atmosférico, son muchos y de lo más variado. Los más sencillos son los que se reducen a exponer al aire portaobjetos con una de sus caras impregnadas con vaselina, glicerina, gelatina-glicerinada o parafina líquida. Sustancia esta última que hemos empleado con buenos

resultados para nuestros trabajos. Método también sencillo es el utilizado por Lüdi y Vareschi (3), que podemos considerarlo como una modificación de los anteriores, por cuanto utilizaron una caja de Petri con glicerina diluída, y los expone al aire para recoger el polen, que después es observado y contado previo tratamiento con KOH al 10 por 100. Hay otros muchos procedimientos más complejos, como el filtro de aire de Erdtman (2) o el de la centrífuga de Wells, indicado por Wodehouse (4), que permiten calcular el polen contenido en volúmenes conocidos de aire.

Es frecuente ver en muchas obras norteamericanas expresada la cifra del polen del aire por las iniciales A. P. F. (absolute pollen frecuency), es decir, la frecuencia absoluta del polen en el aire y se define como el número de granos de polen contenidos en un m^3 de aire. Este A. P. F. solamente se podrá calcular cuando los análisis son realizados con aparatos complejos, como los citados de Erdtman y Wells entre otros. En los casos que no se miden volúmenes de aire, los resultados se pueden expresar en granos por cm^2, como nosotros hemos hecho. Esto se logra fácilmente utilizando cubreobjetos especiales, por ejemplo, como los construídos por la casa Zeiss, que tienen la superficie dividida en cuadrículas de 2 mm. de lado.

Pero la frecuencia del polen no es constante durante las 24 horas del día, sino que sufre fluctuaciones motivadas por cambios de temperaturas, cambios de dirección de viento en determinadas comarcas (en la de Santiago no influye), cambio de velocidad del viento o por la frecuencia de lluvias. Cuando se quieren estudiar estas variaciones, no se pueden utilizar los métodos antes citados, sino que hay que recurrir a otros especiales, como el ideado en 1942 por Hawes, Small y Miller (5), que provisto de un mecanismo de relojería, registra las fluctuaciones experimentadas en 24 horas por la frecuencia polínica.

De los 365 análisis polínicos del aire que hemos realizado durante el año 1945 en el Laboratorio de Botánica de la Facultad de Farmacia de Santiago, hemos podido observar cómo la frecuencia polínica se ve influída por las condiciones climáticas, y más concretamente, por la velocidad del viento, por las precipitaciones y por la temperatura. Sin embargo, resulta difícil establecer una estrecha relación entre las variaciones de frecuencia del polen con las que experimentan estos factores climáticos. Así también se pudo apreciar cómo durante los doce meses del año la frecuencia del polen atmosférico experimentó grandes variaciones motivadas por el comienzo o el fin de la antesis de ciertas especies anemógamas.

A continuación damos un cuadro con las cifras medias de la frecuencia polínica de los doce meses del año 1945; cifras que representamos gráficamente en la figura núm. 1.

POLEN	Enero	Febro.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Spbre.	Octbre.	Nvbre.	Dcbre.
Media mensual granos cm^2	0	19	327	116	38	64	58	35	19	10	1	0

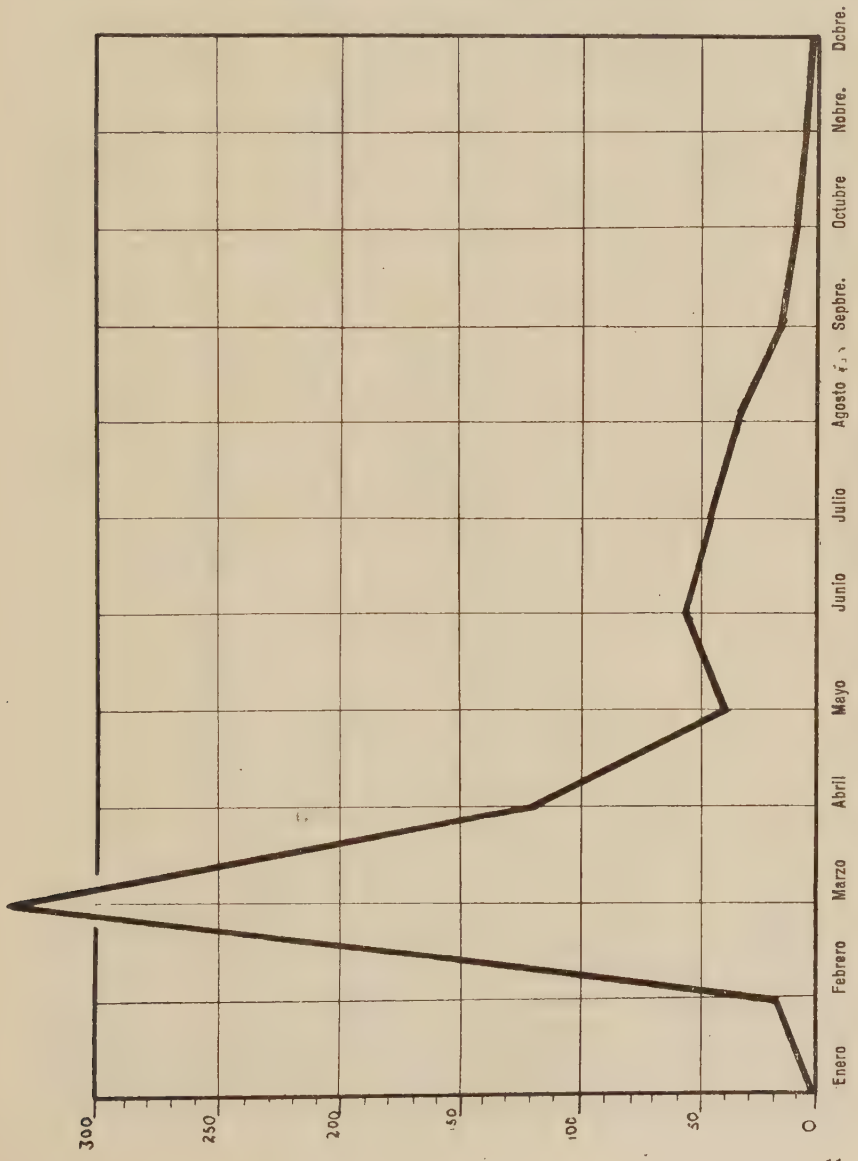


Fig. 1. — *Polen por cm². Media mensual.*

De este cuadro y de la gráfica correspondiente, se puede observar cómo durante el mes de Enero la presencia del polen en la atmósfera es nula, lo que no debe extrañarnos si tenemos en cuenta que las condiciones climáticas de este mes no son adecuadas para la floración de la mayoría de las plantas y, desde luego, para todas las alergógenas. Es cierto que se pueden ver en flor algunas especies, como son Fumaria media, Lamium maculatum, Calendula arvensis y otras, que son entomógamas y algunas cleistógamas, por lo que no influyen en el contenido polínico del aire. En Febrero, la gráfica nos acusa polen en la cifra media de 19 granos por cm^2, siendo el día primero que nos acusó polen en la frecuencia de 3 granos. Realmente resulta impresionante el salto que experimentó la gráfica al pasar de Febrero, con una media de 19 granos por cm^2, a Marzo, que alcanzó la media 327 granos por cm^2, que fué la máxima del año 1945. No es difícil comprender este gran salto que da la curva si tenemos en cuenta la vegetación de la comarca compostelana, muy rica en pinos, alisos y robles, y cuya antesis en parte coincidió con este mes. De la cantidad de polen puesta en libertad por estas especies en este mes, aparte del análisis polínico, nos la da la presencia de las lluvias de azufre durante los días lluviosos. Después de Marzo la curva desciende casi con la misma brusquedad que ascendió, por coincidir con el fin de la antesis del pino. A partir de Abril, el descenso de la curva parece más regular, si bien en Mayo acusa una menor cifra que en Junio debido a las frecuentes y a veces copiosas lluvias que se dejaron sentir durante el mismo (este mes lo estudiaremos con más detalle más adelante). Con la elevación que experimenta la curva al pasar de Mayo a Junio, el descenso ya se hace gradualmente y con bastante regularidad, hasta llegar a anularse en Diciembre. Cierto es que prácticamente hemos de considerar anulado el polen atmosférico en Noviembre, por cuanto una cifra media de 1 por cm^2 carece de todo valor para los efectos médicos. Se puede deducir también que las especies anemógamas de floración precoz comienzan y finalizan su antesis con una marcada brusquedad, la que origina esas inflexiones tan bruscas como son las que acusa la curva, mientras que los restantes anemógamos, tales como Gramíneas, Ciperáceas y Juncáceas, etc., no la hacen con tanta brusquedad, lo que se traduce en un desenvolvimiento más suave de la curva.

Para poder ver con detalle la influencia de la lluvia, temperatura y velocidad del viento, exponemos un cuadro con estos datos climáticos y la frecuencia polínica diaria del mes de Mayo de 1942, haciendo la representación gráfica de los mismos en la figura núm. 2.

En este cuadro prescindimos deliberadamente de la dirección del viento por cuanto se pudo observar que las variaciones que experimentó la misma no influyeron en la frecuencia del polen. Cosa que no debe de

extrañarnos si tenemos en cuenta que la vegetación de la comarca de Santiago presenta idénticas características por los cuatro puntos cardinales.

MAYO

Día	Granos polen por cm²	Temp. media C°	Velocidad del viento m/seg.	Lluvia en mm.
1	104	7,5	3	0
2	123	9	5,3	0
3	142	11	3,6	0
4	0	13,5	2	1,7
5	69	14	2,3	0
6	101	14,7	1,3	0
7	0	15,3	4,3	16,2
8	97	15,5	4,6	0
9	105	15,3	5,0	0
10	90	17	1,6	0
11	77	16	1,6	0
12	0	16,2	3,0	7,8
13	0	16,3	4	11,3
14	30	15,6	3,6	0
15	2	17,6	1	2,0
16	67	17,7	1,3	0
17	1	15,5	1,3	0,5
18	30	17,4	1,3	0
19	0	13,3	1	2
20	0	12,3	1,6	23
21	0	11,9	1,6	15
22	21	12,0	1,6	0
23	0	11,8	2,6	12
24	0	11,8	4	25
25	35	12,8	3,6	0
26	49	14	2	0
27	7	12,6	2	1,2
28	0	13,0	1,3	30,6
29	0	10,3	2,6	4,3
30	12	12,5	3,6	0,5
31	27	12,5	2	0

En la gráfica de Mayo se puede apreciar la franca influencia que en el contenido polínico atmosférico juega la velocidad del viento, por cuanto en aquellos días, que no llovió y hubo aumento de la velocidad del viento, la cantidad de polen aumentó sensiblemente. La influencia de la temperatura, aunque no tan clara como en el anterior caso, es de apreciar, sobre todo cuando con las variaciones de temperatura se mezcla la aparición de lluvia. El influjo que las precipitaciones juegan en la frecuencia polínica, es decisiva, como claramente se aprecia por la gráfica, ya que durante los días de lluvia el descenso experimentado

por la curva del polen es manifiesto, y en la mayoría de las veces llega a anularse, como se ve si se compara el número de días de lluvia, 15, con el de días de O/cm² granos de polen, que fué de 11. No coincidiendo debido a que las precipitaciones de los días 15, 17, 27 y 30 fueron insignificantes, ya que evaporándose rápidamente la lluvia caída, continuó el transporte del polen por medio del viento. A pesar de no llegar a anularse, el descenso experimentado por la curva fué grande.

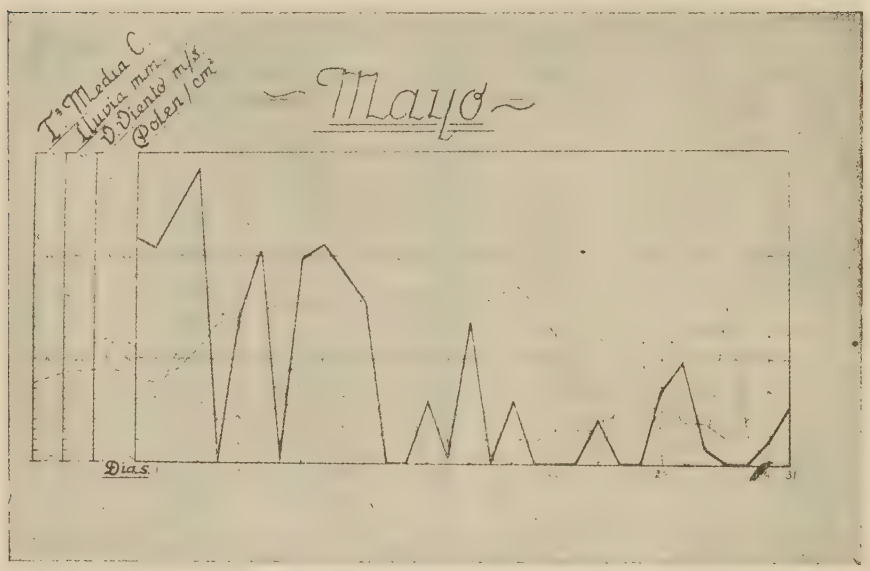


Fig. 2

Toda la comarca de Santiago de Compostela tiene una amplia representación en la flora alergógena, no solo de la flora estival, sino en la primaveral y en la otoñal. Son muchas las especies que como tales alergógenas hemos podido anotar durante nuestras herborizaciones, dando a continuación una lista con alguna de las mismas:

Salix atrocinerea Brot.
Urtica membranacea Poir.
Urtica urens.
Urtica dioica L.
Rumex Acetosa L.
Rumex bucephalophorus L.
Hypochaeris radicata L.
Xanthium spinosum L.
Polygonum Persicaria L.
Juncus bufonius L.
Juncus silvaticus Reich.
Juncus capitatus L.
Carex paniculata L.
Carex vulgaris Fr.
Carex remota L.
Chenopodium ambrosioides L.
Chenopodium murale L.
Chenopodium album L.
Rumex conglomeratus Murr.
Rumex Acetosella L.

Rumex crispus L.
Polygonum aviculare L.
Polygonum Convolvulus L.
Luzula campestris D. C.
Polygonum hydropiper L.
Betula verrucosa Ehrh.
Alnus glutinosa Gärte.
Coryllus Avellana L.
Quercus pedunculata Ehrh.
Plantago laceolata L.
Carex leporina L.
Carex glauca Scop.
Carex laevigata Sm.
Zea Mays L.
Panicum Crus-Galli L.
Anthoxanthum odoratum L.
Agrostis vulgaris With.
Agrostis Durieuii B. R.
Bromus matritensis L.
Bromus mollis L.
Bromus Schraderi Kunth.
Arrhenatherum Thorei Dessm.
Dactilis glomerata.
Poa annua L.
Poa pratensis L.
Secale cereale L.
Lolium multiflorum Lamk.
Lolium perenne L.
Plantago Coronopus L.
Anthemis mixta L.
Anthemis arvense.
Pyrethrum Parteníum Sm.
Senecio vulgaris L.
Senecio silvaticus L.
Cirsium arvense Scop.
Holcus lanatus L.
Corynephorus canescens P. B.
Aira caryophyllea L.
Avena sativa L.
Cynodon Dactylon Pers.
Cinosurus cristatus L.
Hordeum vulgare L.
Hordeum murinum L.
Triticum vulgare Vill.
Nardus stricta L.

Hemos podido anotar la presencia de ciertas especies subespontáneas alergógenas, como son:

Platanus orientalis L.
Acer pseudoplatanus L.
Tilia plathyphylla Scop.
Robinia pseudoacacia L.

De los análisis polínicos realizados, hemos podido observar cómo el polen apareció en la atmósfera en el mes de Febrero para anularse a finales del mes de Noviembre. Bien es verdad que para los efectos médicos puede considerarse anulado a partir de Octubre, por cuanto las cifras registradas en Noviembre no tienen valor clínico, puesto que cifras de 1 y 2 granos/cm^2, según Jiménez Díaz y Sánchez Cuenca, carecen de toda significación alergénica. También se ha observado cómo las fluctuaciones experimentadas por la frecuencia polínica son más intensas en la primavera que en el resto del año, coincidiendo con las cifras máximas de polen registrado, y a medida que estas cifras fueron disminuyendo, las fluctuaciones se hicieron más regulares, para descender suavemente hasta llegar a anularse.

Las condiciones climáticas de Santiago son tales que favorecen las formaciones pratenses, lo que lleva consigo una gran abundancia de Gramíneas y Ciperáceas, que tienen una decisiva influencia en la frecuencia del polen de especies alergógenas.

BIBLIOGRAFIA

(1) POHL, F.—«Freilandversuche und Bestäubungsökologie der Stieleiche», *Beih. Bot. Centralblat.* Abt. 1, V, II, 1933.

«Die Pollenkorngewichte einigerwindblütiger Pflanzen und ihre okologische Bedeutung», *Beih. Bot. Centralblat.* Abt. A. vol. LVII, 1937.

(2) ERDMANT, G.—«New methodo in Pollen statistics», *Svensk. Bot. Tidskr.*, vol. XXX, 1936.

«Pollen grain recovered from the atmosphere over the Atlantic», *Medel. Göteborgs Bot. Träclg,* **12,** 185-196, 1937.

«Pollen analys och pollenmorfologi», *Medel. Göteborgs Bot. Träclg,* **12,** vol. XXXII, 1938.

«Pollen Analysis», *Cronica Botanica. Co. Waltham,* Mass., U. S. A., 1943.

(3) LUDI, W. y VARESCHI, W.—«Die Verbreitung, das Bluchen und der pollenniederschlas derkufiberplanzen in hochtabe von Davos», *Bericht. Inst. Rubel,* Zurich, págs. 47-112, 1936.

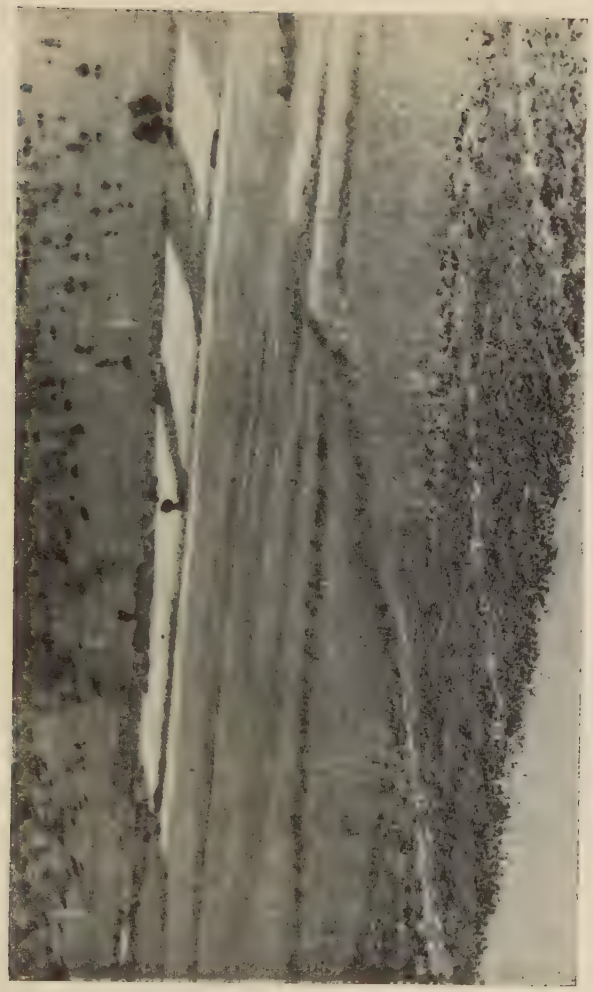
(4) WODEHOUSE, P. R.—«Pollen Grains», *New York. Mc. Graw Hill Co.*, 1935.

«The hayfever plnats of the South», *So. Med. J.,* **39,** 986-993, 1941.

«The Atmosferic Pollen», *Aerobiology,* Pub. A. A. A. S., **17,** 8-31, pl. 1-10, 1942.

«Hayfever Plants», *Chronica Botanica Co. Waltham.,* Mass., U. S. A., 1945.

(5) HAWES, R. C., SMALL, W. S. y MILLER, H.—«Apparatus for determining the pollen content of the air and notes on pollen survey methods», *J. Allergy,* **13,** 474-487.



LAMINA núm. 1

El clima húmedo de Santiago permite el desarrollo de extensas formaciones pratenses y favorece el desarrollo de cultivos de Gramíneas que «inundan» la atmósfera de polen en los meses de Mayo y Junio.

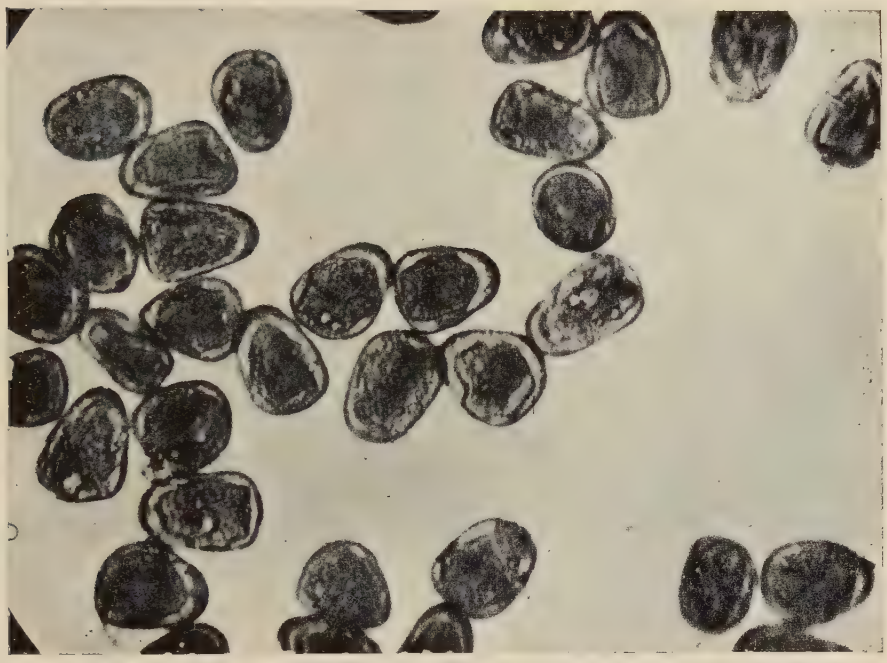
(Foto E. Vieitez).

LAMINA núm. 2

El aprovechamiento del suelo de los extensos pinares para el cultivo de Gramíneas, es un factor en la frecuencia del polen de éstas.

Pinar de **P. pinaster Sol.,** utilizado para cultivo de centeno. Cercanías de Brins (Santiago).

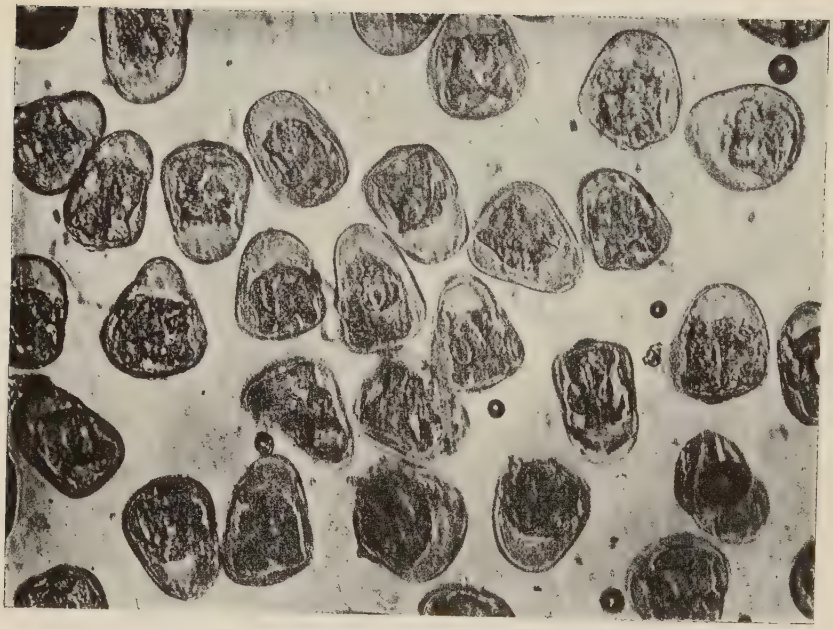
(Foto F. Bellot).



LAMINA núm. 3

Polen de Carex glauca Scop.

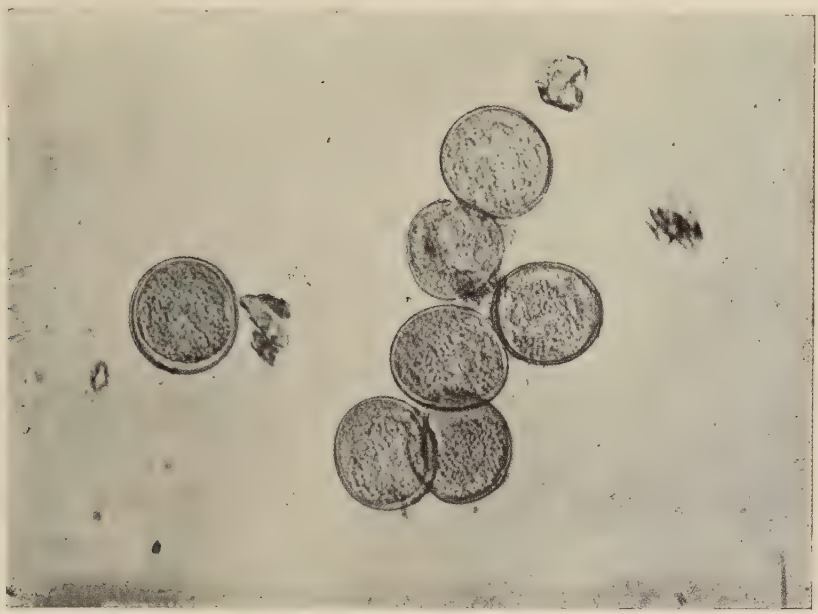
(Foto E. Vieitez).



LAMINA núm. 4

Polen de Carex paniculata L.

(Foto E. Vieitez).



LAMINA núm. 5

Polen de Lolium multiflorum·Lamk.

(*Foto E. Vieitez*).

Ojeada fitoecológica en el Alto Valle del Genil

por

José M.ª Muñoz Medina

Hace varios años, con ocasión de acompañar al Profesor Albareda Herrera en una excursión por algunos parajes de Sierra Nevada, en que aquél realizó determinadas observaciones y estudios de su suelo, pudimos apreciar el gran interés que tendría el estudio de la zona caliza que ciñe al inmenso macizo cristalino de dicha Sierra, en relación con la vegetación. Al mismo tiempo, y con gran insistencia, el eminente sistemático español Dr. Font Quer, llamaba mi atención sobre las posibilidades que, en orden al estudio de su flora, guardaban las calizas de la misma, por lo que iniciamos una serie de excursiones y recogida de datos ecológicos, publicando un primer trabajo (5) como iniciación de aquellos estudios, punto de partida de los que después se han ido y continuarán haciendo.

Posteriormente he tenido la suerte de acompañar al Profesor Rivas Goday, máxima autoridad española en Fitoecología, en la visita a alguna de las localidades que se mencionan en este trabajo, y a él debemos las determinaciones químicas que se consignan y la orientación y directrices generales que en su redacción se han seguido. Quede constancia de nuestra sincera gratitud.

* * *

Entre Granada y la confluencia del río Maitena con el Genil, en el angosto valle de este río, pueden apreciarse, en una simple excursión, una serie de contrastes en la vegetación y flora, exclusivamente ligados al factor edáfico. La interesante costra caliza triásica que recubre el estrato cristalino constitutivo del núcleo de Sierra Nevada, deja al descubierto, más arriba del pueblo de Güejar Sierra, la formación paleozóica, y es precisamente en estos lugares donde, a igualdad de clima y condiciones microclimáticas parecidas, se nos muestran los aludidos contrastes de vegetación.

La dominante en el trías calizo es amplia y típicamente de etapa subserial, es decir, aparentemente desnuda de bosque o matorral de Iliciquercetum climax.

Del Genil, a unos 720 metros, en cuyos parajes húmedos abundan el *Andropogon Ravennae* P. B., el *Phragmites* y el *Senecio linifolius* L., hasta los 1.600 metros, en que se da el tipo de alta montaña mediterránea, existe una gran zona degradada, con multitud de plantas mediterráneas, características del Maquis y Garrigas:

Salvia lavandulaefolia Vahl.
Erinacea pungens Bss. (escasa).
Ulex parviflorus Pourr.
Genista scorpius D. C.
Lavandula latifolia Vill.
Digitalis obscura L.
Allysum serpyllifolium Desf.
Daphne oleoides L. β jasminea Meissn.
Berberis hispanica B. et R.
Cytisus Fontanesii Spach.
Jasminum fruticans L.
Coris Monspeliensis L.
Bupleurum spinosum L.
Bupleurum verticale Ortg.
Bupleurum fruticosum L.
Helichrysum Stoechas D. C.
Rhamnus infectoria L.
Rhamnus oleoides L.
Erysimum australe Gay γ alpinum Wk.
Chamaepeuce hispanica D. C.
Phlomis crinita Cav.
Festuca pseudo-Eskia Bss., etcétera, etc.

Al ganar en altitud, aparecen la *Erinacea pungens* Bss. y la *Genista Boissieri* Spach, así como la *Lavandula lanata* Bss., típica y endémica de las sierras granadinas.

Los suelos de estas formaciones, ricos en CO_3CA, dan ya en los horizontes superiores muy decapitados, pH superior al 7,5, siendo toda la flora calcífila, xeroterma al abrigo del caliente suelo calizo, permeable y aireado.

Hay que advertir que las pizarras triásicas se decarbonatan por las acciones atmosféricas, dejando suelos muy arcillosos micáceos, poco permeables y fríos, de tonos cenicientos, en los cuales, como lugares de mayor acumulación en los arrastres, excluyen la formación indicada, siendo sustituídas por otras con gramíneas dominantes, de la que es típica entre ellas la *Festuca pseudo-Eskia* Bss.

En la Dehesa de Güejar Sierra, que llega por encima de los 1.500 metros s. n. m., se puede comprobar la vegetación que tendría toda la falda caliza. Está integrada por un *Quercetum ilicis* muy interesante.

Sobre un substrato geológico de calizas y pizarras triásicas, se ha formado un suelo pobre o nulo en CO_3Ca, ya que no da efervescencia con los ácidos en el A_1, que lleva como indicadora acidófila del suelo el *Sarothamnus Scoparius* Koch, y climato-edáfica del subsuelo, la *Erinácea*.

Quercus Ilex L. Cobertura 30-40 por 100. Altas matas de 2-3 metros.

Sub-dominante: *Sarothamnus Scoparius* Koch, acidófila (horizontes descarbonatados superiores).

Erinácea pungens Bss., indicadora de alta montaña mediterránea en el substrato calizo.

Daphne oleoides L. β *jasminea* Meissn. *Helychrysum Stoechas* D. C., *Digitalis obscura* L. (calcícola), *Helleborus foetidus* L. (calcícola).

Al pasar al estrato cristalino se cambia bruscamente la dominante arbórea, tornándose en robledal de *Quercus Tozza* Bosc, con el mismo *Sarothamnus* como sub-dominante, y en los claros *Adenocarpus decorticans* Bss., indicador acidófilo y de grado montano, siendo buenas indicadoras acidófilas la *Digitalis Nevadensis* Kze y el *Thymus Mastichina* L.

Quercetum Tozzae

D. *Quercus Tozza* Bosc.

Característica comarcal y acidófila...	*Adenocarpus decorticans* Bss.
Característica montana acidófila.....	*Sarothamnus Scoparius* Koch.
Característica de asociación.....	*Juniperus communis* L.
Indicadora acidófila.....	*Thymus Mastichina* L.
Indicadora acidófila comarcal (Sierra Nevada).....	*Digitalis Nevadensis* Kze.

DISCUSIÓN

De los datos que preceden, es fácil deducir la existencia de tres formaciones distintas: dos climato-edáficas opuestas, la primera y la tercera, y otra, la segunda, intermedia entre aquellas dos.

1.ª Formación de *estepa de matorral,* derivada por regresión de un Iliciquercetum, de suelos calizos decapitados, con elevada proporción de CO_3Ca, no siendo por tanto formación climática, sino *serial edáfica.*

2.ª Formación *climato-edáfica,* presente en retazos aislados por el cultivo de castaños o aprovechamiento de éstos y de la excelente tierra que producen para los cultivos. En razón del clima y del suelo de pizarras del estrato cristalino, sustenta, o habrá sustentado todo él, el robledal de *Quercus Tozza* Bosc., especie acidófila, submontana y suboceánica. Carece de carbonatos como consecuencia de la naturaleza de la roca madre, pero el suelo no se acidifica demasiado por la intensa movilización de Ca y bases de los silicatos de la roca, que vuelven al suelo con la caída anual de las hojas (9).

*

3.ª Formación *climática-climax* de *altifruticeta* (8) de *Quercus ilex* L., en etapa de desarrollo climax, o por lo menos muy próxima, debido a la acidificación y descarbonatación de los horizontes pedológicos superiores (2). Se aprecia etapa anteclimática por la perturbación antropozoógena de pastoreo por cabras y saca de leña, que impide llegar al desarrollo de la correspondiente etapa climax.

Por la presencia de la *Erinácea pungens* Bss., es una asociación particular del Iliciquercetum, que según Rivas Goday (in littera), deberá denominarse *Quercetum ilicis erinaceaetosum pungentis,* siendo una sub-asociación vicaria altitudinal del Iliciquercetum mediterráneo, típica de las montañas medias Ibero-mediterráneas calizas. La abundancia del Sarothamnus indica la descarbonatación del suelo y el encontrarse cercano al área edáfica en el robledal de Maitena.

BANDA COMPRENDIDA ENTRE 1.500-1.100 MTRS. ENTRE CANALES, GÜEJAR Y MAITENA, EN LA LADERA ORIENTADA AL N. DEL VALLE DEL GENIL

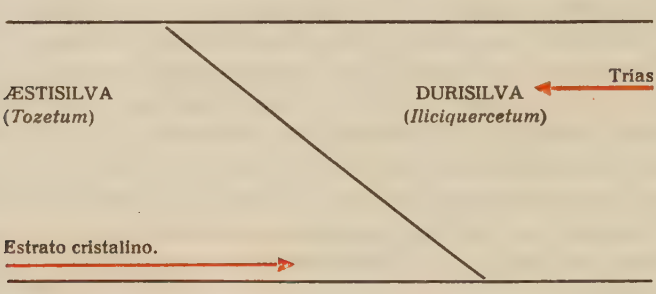
Localidades.	1.ª MAITENA	2.ª GÜEJAR SIERRA	3.ª GÜEJAR CANALES
Formación.	Aestifruticeta.	Durialtifruticeta.	Estepa de matorral
Comunidad vegetal.	Conasociación de *Quercus Tozza.*— Castaños.	Faciación de la conasociación de *Quercus Ilex.*	Asocies *Erinácea pungens, Salvia lavandulaefolia,*&
Substrato geológico.	Estrato cristalino.	Calizas y pizarras del Trias.	Calizas y pizarras del Trias.
Suelo.	Silícico (pardo).	Calcio descarbonatado; posibles tierras pardas.	Suelo decapitado destruido.
Carbonatos.	0 %	—	—
Indicadoras edáficas.	Adenocarpus decorticans, Sarothamnus Scoparius, Thymus Mastichina (acidófilas).	Sarothamnus Scoparius (silícico acidófila). Erinácea pungens (Calcícola).	En su gran mayoría basifilocalcícolas.
Reacción del suelo.	pH = 6'5	pH = 6'7-6'8	pH = 7'8

La sucesión de la 2.ª a la 3.ª está clara y es muy didáctica. La Duri-altifruticeta del monte de Güejar procede de un bosque antiguo más denso en etapa climax, sin las heliófilas actuales *Sarothamnus*, *Erinácea*, *Lavandula*, que por tala y pastoreo ha llegado a la fruticeta actual, pudiendo invadirla la retama negra por ser acidófila (¡suelo de bosque lavado y descarbonatado!) y las heliófilo-calcícolas *Erinácea*, *Salvia*, etc., posteriormente. El abuso de pastoreo, carboneo y tala o descuaje para la puesta en cultivo o los incendios, dieron entrada a la estepa de matorral heliófila-calcícola, desapareciendo los horizontes A y B del suelo del antiguo bosque.

Podría por consiguiente trazarse el siguiente esquema de sucesión:

Vegetación antigua. **Climax.** (etapa)	**Durisilva.**	Suelo maduro; horizontes superiores descarbonatados y ácidos. Posibles tierras pardas.
	↓ Tala y pastoreo.	
Sub-climax. (etapa)	**Altifruticeta.**	Permanece el suelo maduro; entrada del heliófilo-acidófilo *Sarothamnus Scoparius*.
	↓ Sigue la acción perturbadora.	
Sub-climax. (etapa)	**Altifruticeta.**	El suelo se decapita en parte por erosión; por la mayor entrada de luz y calor pierde materia orgánica, y el $(CO_3H)_2Ca$ sube a los horizontes intermedios aminorando la acidez y enriqueciendo en cal. Entrada de las calcícolas *Erinácea*, *Salvia*, & (heliófilas).
	↓ Destrucción por fuegos o cultivos.	
	Desertoide.	(Etapa actual).
	↓ Recuperación secundaria dificultada por seguir las acciones perturbadoras.	
Climax alterada. **Disclimax.**	**Estepa de matorral.**	Suelo subesquelético, directamente influído por la roca madre caliza; *Nanofruticeta* de plantas xerotermas iberomediterráneas.

La reconstrucción de la climax la creemos muy dificultada o imposible en la actualidad, llegando a considerar la etapa de estepa de matorral como una «disclimax» en sentir de Clements (10).



CONCLUSIONES

Como conclusiones de las tres asociaciones estudiadas hasta ahora, iniciación de estudios ecológicos posteriores, podemos establecer:

a) Las formaciones climáticas (climax) del *estrato cristalino* de Maitena y de la caliza y triásica de Güejar, no pueden ser idénticas por la naturaleza del substrato, no obstante encontrarse a igual altitud y en idénticas condiciones climáticas (6-7): la primera de bosque caducifolio A. *Estisilva* (de *Quercus Tozza* Bosc., *Castanea*, etc.); la segunda, de bosque esclerófilo perennifolio, *Durisilva* (de *Quercus Ilex* L., tal vez con faciación de robles..... *Qercus alpestris*.....)?

b) Esta manifiesta disparidad en la climax de ambas zonas, está acusada además por la orografía, ya que la zona silícica de Maitena corresponde a una orientación en la umbría a NE.

c) Sobre la presencia en la antigua climax de *Fagus sylvática* L. o coníferas nobles, como el *Abies Pinsapo* Bss., nada se puede aventurar en la actualidad (3); sólo un estudio comparado de toda la Penibética, comprensivo de los oportunos análisis polínicos, podría en un mañana más o menos próximo proyectar alguna luz sobre tan obscuros problemas. La iniciación de estos estudios en España por nuestro querido compañero el Profesor Bellot Rodríguez en las turberas gallegas, debe servir de punto de partida a una nueva era en la Fitoecología hispana.

d) La subasociación *Quercetum ilicis erinaceaetosum pungentis* propuesta por Rivas Goday, tan extendida por las serranías valenciano-turolenses, es de etapas subseriales en *fruticeta,* nunca de etapa climax, representando un vicario altitudinal del *Quercetum ilicis* íbero-mediterráneo de suelos calizos, en zonas climáticas, próximas al clima de alta montaña mediterránea.

e) La coexistencia de dos indicadoras antagónico-edáficas, *Sarothamnus Scoparius* acidófilo, y *Erinácea pungens* de tendencia basifilo-calcárea, en nuestro caso, siempre denuncia cambios de etapas de sucesión y zonas de contacto de formaciones climato-edáficas.

f) El *Adenocarpus decorticans* Bss., al igual que sus vicarios *Adenocarpus Hispanicus* D. C. y *Adenocarpus Hispanicus Argyrophyllus* Rivas Goday, son excelentes indicadores de la naturaleza del suelo silícico ácido. Del mismo modo la *Digitalis purpúrea Nevadensis,* y una y otra especie, se encuentran en idéntica clase de suelos, como ya tuvimos ocasión de denunciar en anterior trabajo (5).

Como complemento a estas observaciones realizadas entre Güejar Sierra y Maitena, comentaremos la curiosa formación semidesértica de Canales y otro Iliciquercetum de los aluviones modernos existentes en las proximidades de Granada.

En Canales, jalonando todo el barranco que desde el Purche desagua en el Genil, existe una arenisca triásica de muy poca consistencia y pobre en carbonatos, que por su escasa cohesión y por las acciones antropozoógenas, se encuentra altamente degradada. Constituye una fruticeta muy abierta y de aspecto desértico; tales formaciones vegetales integradas por *Plantago Cynops* L., *Santolina Chamaecyparissus* L. *Thymus serpylloides* Bory, *Macrochloa tenacissima* Kunth., *Cistus Clusii* L., *Thymus Mastichina* L., etc., corresponden según la clasificación de Brockmann-Jerosch y Rübel, a la categoría fisiognómica *mobilideserta,* por su movedizo y mal cohesionado suelo, que impide el establecimiento de la climax de la durilignosa.

A la altura de la confluencia del río Aguas Blancas con el Genil, de los 900 a los 1.200 metros de altitud, existen extensos encinares en etapa peniclimax, denominación acertada de nuestro Huguet del Villar, que designa así los montes adehesados, es decir, conservando el árbol y eliminando los estratos arbustivos. En toda su extensión, el suelo es muy pobre en carbonatos o está del todo descarbonatado, como lo indica la presencia del tomillo blanco y la retama negra. Por el hecho de coincidir con la cobertura de árboles, no puede achacarse a las diferencias de altitud, siendo indicadoras de dos facies apreciadas el *Cistus salviaefolius* L., en las bandas más altas del encinar, con mayor cobertura (40-50 %), y el *Cistus albidus* L., en las formaciones más abiertas situadas en las zonas más bajas; distribución lógica por poseer el cisto salviaefolio, tendencia sciafila, en tanto que es heliófila la del álbido.

Designamos estas formaciones como *Quercetum ilicis cistosum salviaefolii* y *Quercetum ilicis cistosum albidi,* respectivamente.

Es frecuente en estas formaciones la *Artemisia glutinosa* Gay y, como reliquia de la climax, tal vez el elegante endemismo granadino de Boissier *Crataegus Granatensis.*

BIBLIOGRAFIA

(1) BELLOT, F. y VIEITEZ, E.—«Primeros resultados del análisis polínico en las turberas galaicas», *Anal. Inst. Edaf.* IV, Madrid, 1945.

(2) BRAUN-BLANQUET, J.—«La Chenaie d'Yeuse mediterranèene», Montpellier, 1936.

(3) CEBALLOS, L.—«Tres coníferas mediterráneas de estado progresivo», Madrid, 1945.

(4) COTLAN, W. P. and EVANS, F. R.—«A Comparative study of the vegetation of grazed and ungrazed cayon of the Wasatch Range Utah», *Ecology,* vol. **26,** núm. 2, U. S., Abril, 1945.

(5) MUÑOZ MEDINA, J. M.—«Lanjaron como localidad botánica», *Anal. Inst. Farmacogn.* III, núm. 5, Madrid, 1944.

(6) RIVAS, S. y ESTEBAN, L. M.—«Observaciones ecológicas en la comarca de Tamajón (provincia de Guadalajara)», *Anal. Inst. Edaf. Ecol.* III, Madrid, 1944.

(7) RIVAS S. ASENSIO, J. y MONASTERIO, A.—«Significado ecológico de especies «basífilo-calcáreas en la flora de Guadarrama», *Anal. Inst. Edaf. Ecol.* IV, Madrid, 1945.

(8) RIVAS, S. y VELLOT, F.—«Estudios sobre la vegetación y flora de la comarca Despeñaperros (Santa Elena)», *Anal. Jardín Botan.* V, Madrid, 1944.

(9) RUBNER.—«Die Pflanzengeographisch ökologischen Grundlagen des Waldbaus», Tharandt, 1934.

(10) WEAVER, J. E. y CLEMENTS, F. E.—«Ecología Vegetal», Buenos Aires, 1944.

(11) WILLKOMM, M.—«Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel», Leipzig, 1896.

LÁMINA I

Altidurifruticeta de Iliquercetum de la dehesa de Güejar Sierra.

LÁMINA II

Gregies de Quercus Tozza en la zona silícica de Maitena.

LÁMINA III

Los castañares de Maitena en el suelo silícico del estrato cristalino de Sierra Nevada.

LAMINA IV

La peniclimax de *Iliquercetum* en su facies del Cisto salviaefolio.

LAMINA V

La peniclimax de *Iliquercetum* en su facies del Cisto albido.

Fotos autor.

Una oscilatoriácea notable por la estructura de sus vainas

por

R. Margalef

Uno de los fundamentos de la sistemática actual de las cianofíceas, consiste todavía en la estructura de las vainas y otras cubiertas producidas por los protoplastos, de cuya estructura y propiedades depende en gran parte la morfología de las colonias, otro carácter que también es frecuentemente usado en la clasificación. Gomont, cuyos trabajos continúan siendo indispensables, a pesar del tiempo transcurrido desde su publicación, insiste ya varias veces en hacer constar el poliformismo de las vainas y de las colonias en algunas especies; pero ha sido a partir de la tercera década de este siglo cuando se ha ido acentuando la necesidad de una revisión de los antiguos puntos de vista, revisión que ya se ha iniciado por diferentes autores (Geitler, Jaag, Poljansky, etc.), los cuales se han visto obligados a pasar numerosas especies y hasta géneros a la sinonimia de otras especies cuyo pleomorfismo había sido ignorado en épocas anteriores. Se ha llegado a demostrar que si bien una parte de las características de las vainas y cubiertas son propias de la especie que las presenta, en una considerable extensión tales características dependen también de las condiciones de la residencia ecológica. Se conocen numerosas correlaciones entre iluminación, reacción, agitación del medio, humedad —en las aerofitas—, etc., y las características de las vainas o cubiertas de las cianofíceas sometidas a aquellos estímulos. Es evidente que una misma especie puede dar diferentes formas de reacción cuando se desarrolla bajo diferentes ambientes, y ha ocurrido más de una vez que esto ha dado origen a que una especie se haya descrito con nombres diferentes y haya sido colocada entonces en géneros distintos (*Scytonema* y *Petalonema*, etc.). Realmente quien haya tenido ocasión de estudiar cianofíceas, habrá encontrado en una misma población —y más en colonias distintas— formas que pertenecen a la misma especie, pero que muestran entre sí diferencias de valor «genérico», por ejemplo, *Gloeothece-Aphanothece, Phormidium-Oscillatoria, Lyngbya-Phormidium*, etc. Y en la literatura se hallan bastantes

listas, en las que se citan en convivencia varias «especies» que no pueden ser otra cosa que formas de una sola especie, modificadas según las condiciones locales de los microbiotopos respectivos. Recuérdese que es sumamente improbable la cohabitación de formas muy afines, pero distintas, en una misma residencia ecológica.

Una vez en este camino, resulta muy fácil incurrir en el error contrario de englobar cosas realmente distintas en una misma casilla taxonómica. Se hace preciso profundizar en el estudio morfológico de las cianofíceas, insistiendo especialmente en los caracteres del tricoma —algunos de los cuales muestran correlaciones de gran interés sistemático, como, por ejemplo, el diámetro del tricoma (+), altura de las células (—) y curvatura de las puntas (—)— y en las estructura fina de las vainas, sus posibilidades de reacción y amplitud de variación, extremos sobre los que no se poseen conocimientos muy extensos.

Estas líneas han sido motivadas por el estudio de una oscilatoriácea interesante desde los puntos de vista que informan los párrafos anteriores; por un lado nos ilustra sobre lo artificiosa que es la distinción entre el género *Hydrocoleum* y un grupo de especies de *Phormidium*, por otra parte muestra en sus vainas una estructura sumamente interesante, de un tipo que hasta la fecha había sido señalado sólo muy contadas veces.

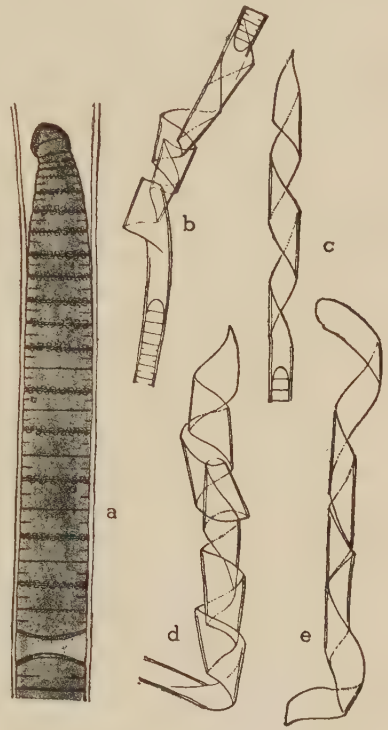
La oscilatoriácea en cuestión procede de Porto Pí (Mallorca); asociada a *Ulothrix variabilis* Kütz., rellenaba pequeñas cavidades en la piedra «marés» del brocal de la cisterna del castillo de San Carlos (16 Enero 1943).

Descripción: Tricoma de 4,5-5,75 μ de diámetro, verde azulado, no estrechado en los tabiques, con el extremo recto o casi recto y atenuado desde unas 12 μ tan sólo. Células de 2-4 μ de altura, con tabiques pálidos y bastante gruesos; los ectoplastos son variables, unas veces son muy distintos y otras no; a menudo se destacan grandes gránulos refringentes en el centro de algunas células. Ultima célula cónica, en ángulo recto, con caliptra refringente; las células terminales son más cortas que las demás y suelen presentar ligeras constricciones en los tabiques. Células bicóncavas limitadas por láminas refringentes que tienen la misma apariencia que la caliptra. Tricomas raramente desnudos —recuerdan entonces a *Oscillatoria amoena*—, por lo común están alojados en una vaina persistente, abierta, fuerte como en *Lyngbya*, incolora, lisa, transparente y sencilla, que no se tiñe con el cloroyoduro de cinc. El diámetro de los filamentos es de 6-7 μ. Los filamentos generalmente están sueltos o poco unidos entre sí, como en los *Phormidium* típicos; pero en algunos casos se hallan pegados en haces curvados, con mucosidad periférica común, en los cuales los tricomas aparecen más o menos arrollados unos sobre otros, aunque siempre

separados entre sí por una delgada cubierta. Esta forma es exactamente la de un *Hydrocoleum*.

En un gran número de filamentos, en aquellos segmentos en que falta el tricoma, especialmente en puntos que no son terminales, pues no se corresponden con extremos con caliptra del tricoma, la vaina se despliega y muestra que está formada por una cinta aparentemente homogénea, enrollada en hélice siniestra y pegada por sus bordes. La anchura de tal cinta, proyectada según el eje del tricoma, es de 13-15 μ; su anchura real, medida perpendicularmente a sus bordes, es de 10-12 μ.

Una estructura absolutamente igual ha sido señalada por Skuja (1929) en las vainas de *Lyngbya stagnina* Kütz.; el sentido de enrollamiento de la cinta es también siniestro. Geitler (1942) reproduce, por su interés, la figura de Skuja, y por su parte describe otra estructura helicoidal en vainas viejas de *Hydrocoleum Brébissonii* Kütz. Aquí la apariencia es algo diferente, pues la estructura es visible como un relieve en las vainas enteras, y la altura de la espira es bastante inferior al diámetro del tricoma; pero el sentido del enrollamiento es también siniestro.



Hydrocoleum Brébissonii Kütz. var *Joannianum* (Kütz.) nov. comb.; *a*, extremo de un filamento; *b-e*, diversos aspectos de la vaina desplazada, mostrando su estructura helicoidal. Ejemplares de Porto Pi (Mallorca).

Parece difícil conseguir una idea clara de cómo se forma una vaina de este tipo. La estructura sólo aparece en vainas vacías, viejas y rotas, y no es factible percibirla en el momento de su diferenciación. En cualquier intento de explicación han de tenerse en cuenta los siguientes hechos: 1.°, los tricomas de muchas oscilatoriáceas presentan una torsión, bien visible en detalles morfológicos y fisiológicos; 2.°, durante la génesis de la vaina, el tricoma está animado por un movimiento de desplazamiento longitudinal, concomitante con otro de rotación sobre

su eje, movimientos relativos, naturalmente, y con respecto a la envoltura que se va secretando en la superficie del tricoma; y 3.º, las células de las hormogonales se hallan en relación unas con otras, no por plasmodesmos como antaño se había creído, sino por los propios tabiques que no son órganos desprovistos de vida; es evidente que cuanto más larga sea la persistencia de la vida en los tabiques o cuanto más rápido sea el ritmo de división, más largos serán los hormogonios, y, respectivamente, las unidades fisiológicas del tricoma. En nuestro caso, una vuelta de espira de la vaina corresponde a 4 células —o a 8 recién divididas— y es razonable creer que ésta sea precisamente la unidad fisiológica o funcional en la especie.

En la oscilatoriácea, objeto principal de esta nota, tenemos reunidos una serie de aspectos que pertenecerían a diferentes géneros si nos propusiésemos seguir, sin crítica alguna, las claves de clasificación más usadas. Los tricomas desnudos irían a parar al género *Oscillatoria;* los provistos de una vaina resistente, a *Lyngbya;* los dotados de vaina gelificada y más o menos pegados unos con otros, a *Phormidium,* y los reunidos en haces de manera más íntima, por mostrar un estrato periférico gelatinoso-común, deberían colocarse en el género *Hydrocoleum.*

Es claro que ningún algólogo seguiría este proceder absurdo al convencerse de la identidad de los tricomas y de lo accidental de la estructura vaginal. Dejemos los géneros *Oscillatoria* y *Lyngbya,* porque en ellos no se encuentran descritas especies que puedan identificarse con seguridad con las respectivas formas de nuestra oscilatoriácea. Colocándonos en el género *Phormidium* se llega al *Ph. subfuscum* Kütz. Los grupos hidrocoleoides no pueden separarse de cierto *Hydrocoleum* que vive en aguas corrientes españolas (provincia Barcelona: Llobregat; provincia Huesca: capital, Jaca. Tricomas de 5, 4-7 μ de diámetro, células 1/4-1/2 (—3/4) : 1, extremos rectos, cortamente atenuados, con caliptra cónica). Este *Hydrocoleum,* en sus colonias más características, presenta también aspectos formidioides semejantes al *Ph. subfuscum;* su determinación no es fácil; por la altura de las células y forma de los extremos de los tricomas, parece el *H. Brébissonii* Kütz., aunque el diámetro es algo inferior al que se asigna a esta especie. *H. Brébissonii* es muy variable en el aspecto de las vainas; ya se ha indicado que Geitler describe en ellas una estructura helicoidal, algo diferente de la de nuestros ejemplares, pues parece en aquélla como si las sucesivas vueltas estuvieran en parte encajadas unas dentro de otras o bien extraordinariamente acortadas, lo cual puede estar relacionado con una gelificación avanzada de la vaina; de todas maneras la similitud en la estructura fundamental acentúa las afinidades de la forma de Mallorca con *H. Brébissonii.* Cabe añadir a lo dicho que en la literatura se encuentran también bastantes alusiones a la variabilidad de las vainas

de *Phormidium subfuscum* y que tanto una como otra especie se dan como formas francamente reófilas.

De todo ello se deduce la impresión de que una misma especie ha sido descrita o citada con diferentes nombres en distintos géneros. Atendiendo a que *Ph. subfuscum* presenta caracteres que se hallan en la generalidad de los *Hydrocoleum*, caliptra, ecología, presencia de haces y aun de «filamentos» con varios tricomas, mientras que la recíproca no se da, parece lógico pasar el referido *Phormidium* a la sinonimia de algún *Hydrocoleum*, y, provisionalmente, a la del *H. Brébissonii*. La forma hidrocoeloide se desarrolla típicamente cuando la agitación del medio adquiere cierta violencia.

Es de advertir que aunque la presente observación se base en el estudio de una forma con los tricomas muy delgados, si prescindimos de ella y nos atenemos a los datos que se hallan en la literatura, encontramos también una absoluta identidad entre los tricomas de *Ph. subfuscum* y los de *H. Brébissonii*, incluso en las dimensiones típicas —8-11 $^1/_2$ μ—. Hay descritas formas más delgadas en la especie *Phormidium susfuscum*, como la var. *Joannianum* (Kütz.) Gom., con la cual se identifican muy bien nuestros ejemplares —4, 5-7 μ de diámetro— y esta variedad puede conservarse; pero una vez comprobado que se refiere a una forma que es más práctico clasificar en el género *Hydrocoleum*, dicha variedad debe cambiarse de género y de especie, escribiéndola *Hydrocoleum Brébissonii* Kütz. var. *Joannianum* (Kütz.) nov. comb.

Una especie próxima a la anterior y especialmente a la var. *Joannianum* es *Hydrocoleum homoeotrichum* Kütz. (tricoma de 4, 5-9 μ de diámetro, células $^1/_2$-1 1/4 : 1, extremo de los tricomas más gradualmente atenuado y frecuentemente más curvado que en *H. Brébissonii*, caliptra redondeada). Esta especie ha sido recolectada en dos localidades de Mallorca: riera de Son Serra y arroyos, cerca de Artá, en una forma bastante delgada —4-5 μ—. En la primera de las dos estaciones indicadas, vive una población típica —dentro de lo inevitables que son algunos filamentos absolutamente formidioides—; pero en la segunda, parece francamente un *Phormidium* y es de creer que corresponde a *Hydrocoleum homoeotrichum* Kütz. f.ª *phormidioide* Frémy, que está citada de Mallorca, también (Gorch Blau), por González Guerrero (1931). Ahora bien, es demasiado grande la semejanza entre los tricomas de esta forma formidioide y los de algunos *Phormidium* (*Ph. favosum* (Bory) Gom. o *Ph. uncinatum* (Ag.) Gom. los más curvados), para no creer en la existencia de otro círculo de formas de reacción, cuya identidad esencial, no ha sido reconocida todavía. De confirmarse esta identidad, se impondría también una simplificación en la sistemática, pasando una o dos especies de *Phormidium* a sinónimos de *Hydrocoleum homoeotrichum*.

BIBLIOGRAFÍA

GEITER, L. Schyzophyta, *in Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, Ib. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1942.

GOMOT, M. «Monographie des Oscillariées». *Annales des Sciences Naturelles, Botanique*, 7, 15, 263, 1892.

«Sur quelques Phormidium à thalle rameux». *Bull. Soc. Bot.*, 40, LXXXVI, France, 1893.

GONZÁLEZ GUERRERO, P. «Algunos datos algológicos de la Península ibérica, de Baleares y de Marruecos (agua dulce)». *Bol. Soc. Españ. de Hist. Nat.*, 31, 633, 1931.

SKUJA, H. «Süsswasseralgen von den westestnischen Inseln Saaremaa und Hiiumaa». *Acta Horti Bot. Univ. Latviensis*, 4, 1; 1929.

As Cianófitas portuguesas do Herbário de Welwitsch

(1.ª serie)

por

Joaquim Sampaio [1]

Em 1941, num artigo que publicamos no *In-memoriam do Profesor Don António Xavier Pereira Coutinho,* escrevemos:

«Por amável deferência do Sr. Prof. Dr. Rui Teles Palhinha, ilustre Director (actualmente aposentado) do Museu, Laboratório e Jardim Botânico da Faculdade de Ciências da Universídade de Lisboa, pudemos, ùltimamente, compulsar e esdudar a colecção de Cianófitas portuguesas do precioso herbário Welwitsch, que pertenece, como é sabido, àquela entidade científica.

»Se bem que não muito extensa, é essa valiosa coleção de *exsicata* constituída, na sua quási totalidade, por exemplares bem colhidos e em óptimo estado de conservação, acompanhados, além disso, de precisas indicações de data de colheita, localidade e condições de meio, anotadas em língua latina, pelo próprio punho de Welwitsch.

»Entre, porém as muitas e preciosas curiosidades que aí se encontram—e de que em breve daremos detalhada notícia—destacam-se, dum modo particular, algumas amostras duma interessante Cianófita do género *Phormidium,* representando uma espécie nova, muito distinta e inconfundível, para a qual propomos o nome *Phormidium Coutinhoi,* em homenagem à memória do insigne botânico e sábio Profesor, Don António Xavier Pereira Coutinho.....»

* * *

Não é, pois, essa colecção muito extensa. Está ordenada dentro de uma única pasta e não diz respeito a mais que 50 a 60 espécies diferen-

(1) Naturalista do Instituto de Botânica Dr. Gonçalo Sampaio da Universidade do Pôrto.

tes. Contudo, o seu exame mostra-nos logo à primeira vista que andaram nela mãos competentes.

As amostras em geral bem colhidas, bem dispostas e abundantes (1), a precisão e importância das anotações expressas nas etiquetas respectivas, a exacta determinação de alguns géneros e de uma ou outra espécie, e, ainda, os desenhos esquemáticos, juntos aos exemplares, focando sempre caracteres de acentuado valor sistemático, revelam, claramente, uma boa preparação de WELWITSCH, embora num campo muito afastado daquêle onde em particular o conhecemos como naturalista de raros méritos.

Sem dúvida, a principal acção de WELWITSCH incidiu sôbre as plantas vasculares; no entanto, muito se lhe deve dos nossos actuais conhecimentos em Criptogamia.

Tratando de Líquenes portugueses e referindo-se ao grande naturalista austríaco, C. N. TAVARES (2) diz: «Embora nada tivesse publicado, o exame do seu herbário demonstra o zêlo e a competência con que trabalhou».

Acentue-se, pois, que em relação às Cianófitas o exame da sua colecção demonstra precisamente o mesmo.

Pórem, aqui, êsse zêlo e essa competência não se reflectem apenas na sua colecção. Reflectem-se muito além dela.

Conhecemos-lhe, nas Cianófitas, uma espécie, o *Nostoc paradoxum* WELW., que recolheu na nossa província de Angola (Pungo Adongo).

GOMONT (3) cita uma espécie colhida por WELWITSCH na Foz do Tejo, a *Lyngbya confervoides* C. Ag., de que o grande naturalista austríaco enviou exemplares para o herbário de THURET.

O Prof. Dr. J. HENRIQUE (4) atribue-lhe a colheita de exemplares, classificados por especialistas estrangeiros e de que existem duplicados no herbário da Universidade de Coimbra, das seguintes espécies:

1. *Symploca termalis* (Kütz.) Gom.—Termas do Gerez.
2. *Lyngbya ochracea* Thur.—Sintra.
3. *Oscillatoria limosa* Ag.—Lisboa
4. *O. nigra* Vauch. (5).—Lisboa.

---

(1) Só algumas amostras, relativamente poucas, é que são imperfeitas, tornando-se o seu estudo difícil ou, mesmo, impossível; contudo, temos de admitir a possibilidade de, na ocasião da colheita, não as haver melhores no respectivo local.

(2) Contribuções para o estudo das Parmeliáceas portuguesas, *Portugaliae, Acta Biologica*, Série B, vol. I, pág. 6.

(3) Monographie des Oscillariées, 2.ª parte, pág. 137.

(4) Contrib. ad. Fl. Cryp. Lusit., 1880, pág. 12.

(5) A *O. nigra* Vauch é considerada por M. GOMONT (Monographie des Oscillariées) e por A. FORTI (DE-TONI, Sylloge Algarum) como uma espécie a inquirir. Ora, como dissemos já em publicação anterior, os exemplares sob tal designação enviados por WELWITSCH para o herbário da Universidade de Coimbra pertencem todos ao *Phormidium autumnale* Gom.

Note-se que êsses exemplares foram por nós examinados e são duplicados de outros que WELWITSCH arquivou na sua colecção.

Foram-lhe dedicadas algumas espécies, tais como: *Lyngbya Welwitschii* Hansg. (que afinal não passa da *Symploca muscorum* Gom.) e *Hapalosiphon Welwitschii* West & G. S. West (por êle colhido, como a espécie anterior, em Angola).

Acentue-se que WELWITSCH foi depois de BROTERO quem primeiro se dedicou a investigacões sôbre as Criptogâmicas portuguesas, cabendo-lhe ainda a honra de ter iniciado o estudo das nossas Cianófitas.

As seguintes linhas de C. N. TAVARES (1) permitem-nos avaliar, em parte, dos serviços prestados por WELWITSCH no estudo dos Líquenes portugueses, revelandonos, além disso, mais um aspecto da invejável cultura do grande naturalista nos vastos domínios da sistemática:

.....deve-se a FREDERICO WELWITSCH *uma importante contribuïção para o estudo botânico da Serra da Estrêla, onde colheu, além de algumas espécies já conhecidas por* BROTERO (refere-se a espécies de Líquenes), *mais as seguintes, consoante verifiquei nos herbários do Instituto Botânico de Lisboa* (segue-se uma lista de 34 espécies).

Parte das colheitas de F. WELWITSCH, *feitas principalmente em 1848, foi determinada por êle próprio, outra parte por* NYLANDER *e finalmente* A. X. PEREIRA COUTINHO *concluiu êsse estudo pelo qual se verifica que o botânico austriaco tornou conhecidas diversas espécies para a região que estudo presentemente* (Serra da Estrêla), *e algumas delas foram então conhecidas, em Portugal, pela primeira vez.*

Porém, as colheitas de Líquenes feitas por WELWITSCH estendem-se a muitas outras regiões do País.

Recolheu, como veremos, um grande número de exemplares de espécies de Cianófitas da flora africana.

* * *

FRANCISCO BELLOT RODRÍGUEZ, em «Notas biobibliográficas sobre la Botánica portuguesa» (2), diz:

*.....*FEDERICO WELWITSCH *recorrió Portugal desde 1840 a 1852, bajo los auspicios gubernamentales. También recorrió las colonias africanas. Sus colecciones y memorias no fueron estudiadas hasta más tarde.*

Fué BERNARDINO BARROS GOMES *quien, em 1878, publicó los descubrimientos de* WELWITSCH *em Africa.*

De facto assim aconteceu. As colecções do grande naturalista austríaco «no fueron estudiadas hasta más tarde» e a sua valiosa *exsicata* de Cianófitas, intacta, ficou votada ao esquecimento, nas estantes do

(1) Líquenes da Serra da Estrêla, Brot., sér. *Ciênc. Nat.*, vol. XIV, fasc. I e II, 1945.

(2) *An. de la Real Acad. de Farm.*, pág. 236, Madrid, 1940.

herbário do Instituto Botânico de Lisboa, até 1936 (1), ano em que, sendo-nos confiada, pudemos, à vontade, começar o seu estudo.

Bem contra as nossas primeiras intenções, êsse estudo tem sido feito com grandes períodos de interrupção. Iniciado em 1936, não pudemos ainda conclui-lo (2).

«WELWITSCH recorrió Portugal desde 1840 a 1852.....»

No entanto e a bem dizer, limitou-se, na recolha de Cianófitas, ao Sul do País (3), e isto nos anos de 1839 a 1853 (4), conforme o atestam as datas expressas nas etiquetas da sua colecção.

«También recorrió las colonias africanas».

E daí resoltou, quanto a Cianófitas, a menção de varias espécies em trabalhos estrangeiros, de entre os quais é digna de particular destaque a magnífica tese de PIERRE FRÉMY, «Las Myxophycées de L'Afrique Équatoriale Française» (obra distinguida pela *Académie des Sciences* com o prémio MONTAGNE), onde se faz um apanhado de 73 espécies recolhidas por WELWITSCH em África (4 na Serra Leoa e as restantes em Angola).

Representa isto uma esplêndida contribuição para o conhecimento da flora cianofítica da África, e muito particularmente da nossa província de Angola.

Esclareça-se que na colecção ora em estudo não existem quaisquer amostras recolhidas em África. Além dos materiais recolhidos na metrópole, esta colecção, conforme WELWITSCH a ordenou, apenas engloba 36 amostras exóticas, da Europa, que foram enviadas, por diversos especialistas, a êste naturalista.

O estudo da colecção de WELWITSCH não só nos permite inventariar algumas espécies inéditas para a flora do País como também nos fornece novos elementos sôbre a distribuição corográfica de muitas das formas aí já conhecidas.

---

(1) Este prolongado período (aproximadamente 90 anos) de «repouso» da colecção de WELWITSCH explica-o o facto de em Portugal não ter aparecido quem se interessasse pelo estudo das Cianófitas.

Diga-se, a propósito, que o conhecimento da microflora aquática está a interessar alguns dos nossos naturalistas, tendo-se últimamente publicado, neste campo, diversas monografias.

(2) Absorvidos por diversos trabalhos, que nos levam todo o tempo, fomos forçado a interrompê-lo.

(3) Relativamente ao Norte, apenas temos conhecimento da recolha de amostras de uma especie (*Symploca thermalis* Gom.) no Gerez, e de outra (que ainda não classificamos) en Vizela. No *In-memoriam do Professor Dom António Xavier Pereira Coutinho* (1941) dissemos já que Welwitsch recolheu na Fonte das lágrimas, em Coimbra, as amostras sôbre que estabelecemos o nosso *Phormidium Coutinhoi.*

(4) FRANCISCO BELLOT RODRÍGUEZ (loc. cit.) diz que WELWITSCH percorreu Portugal desde 1840 a 1852. Emendem-se estas datas, pois para 1839 e 1853. Nós temos entre mãos amostras etiquetadas pelo próprio punho de WELWITSCH, e referentes a colheitas feitas no País, em que se lê muito claramente: Oct. 839; October. 839; October, 839. 1. W.; November. 839.; Januar. 1853; Januar. 853. 1. W.; 27 Januar. 1853. 1. W.; Januar. 1853. leg. WELW.

Nesta primeira série faz-se o inventário de 26 espécies, divididas por 10 géneros. São novas para a flora portuguesa: *Croococcus minutus* (Kütz.) Näg., *Hydrocoleum Brebissonii* Kütz., *Lyngbya sordida* Gom. *Oscillatoria Okeni* Ag. e *Spirulina subtilissima* Kütz.

Segue-se o registo dessas espécies, bem como algumas anotações a propósito.

Gén. 1.—**Croococcus** Naeg.

1. **C. minutus** (Kütz.) Näg.

Portinho da Arrábida: Pedra da Anicha, nos rochedos da beira-mar, em mistura com a *Lyngbya confervoides* C. Ag. (leg. Welw., 14 de Dezembro de 1851).—Unicamente duas pequenas amostras.

Welwitsch não determinou a espécie respectiva, que é nova para o inventário da flora portuguesa.

Gén. 2.—**Microcoleus** Desm.

2. **M. chthonoplastes** Thur.; *M. salinus* Crouan et *Chthonoblastus salinus* Kütz. in herb. Welwitsch.

Lavradio, no fundo limoso das salinas, na base dos céspedes da *Lyngbya aestuarii* Liebm., for. *symplocoidea* Gom., às vezes também, aí, em mistura com a *Spirulina subtilissima* Kütz. (leg. Welw., Maio de 1852).—Diversas amostras, bem colhidas, abundantes e em óptimo estado de conservação. Exemplares bem caracterizados.

Numa das etiquetas apensas às amostras aqui referidas, Welwitsch escreve: «Ad basin caespitum *Lyngbyae columnaris* (nob.) in Salinis prope *Lavradio* trans Tagum frequens, plerumque socialis cum *Spirulinae* et *Protoc. spec.*»

Na verdade, em algunas dessas amostras, o *M. chthonoplastes* apresenta-se associado não só com a *Lyngbya* acima mencionada mas também com a *Spirulina subtilissima* Kütz.

Observe-se que no seu herbário Welwitsch designa a *Lyngbya aestuarii,* for. *symplocoidea* por: *Lyngbya columnaris* Welw.

3. **M. vaginatus** Gom., var. *Vaucheri* Gom.

1.º Lisboa, Travessa do Ataíde, sôbre os musgos dos muros humidos (leg. Welw., Março de 1852).—Quatro pequenas amostras. Exemplares muito bem caracterizados.

2.º Colares (leg. Welw., Fevereiro de 1842).—Uma amostra abundante.

3.º Serra de Sintra, no Hotel Inglez, nos muros humidos (leg. Welw., Maio de 1852).—Duas pequenas amostras. Exemplares muito bem caracterizados.

4.º Almada, na terra humida (leg. Welw., Julho de 1839).—Duas pequenas amostra.

Gén. 3.—**Hydrocoleum** Kütz.

4. **H. lyngbyaceum** Kütz., var. *rupestre* Kütz.

Foz da Lagoa de Obidos, formando grandes placas sôbre a terra depositada nas rochas (leg. Welw., Agosto e Setembro de 1850).—Diversas amostras, em bom estado de conservação e muito abundantes. Exemplares bem caracterizados.

Numa das etiquetas respectivas Welwitsch escreve: «Socialis cum *Oscillariae specie* in membranam crassam contexta latissimas rupium maritimarum plagas obducit.»

Noutra, porém, diz: «Filamenta in membranam spongioso-coriaceam crassam lubricam subviscosam cinereo-viridem dense contexta. Socialis cum *Oscillariis* rupes maritimas latissimis plagis abducens prope Lagoa d'Obidos.»

Nós, contudo, não encontramos nas preparações que montamos qualquer *Oscillatoria* —o que não quere dizer que não exista nas amostras.

Welwitsch, nas aludidas etiquetas, escreve ainda: «*Lyngbya spec. Lyngbya spec.?*» e «*Lyngbya textilis* Mont. & Welw. ined.»

Trata-se, sem dúvida, do *H. lyngbyaceum* Kütz., var. *rupestre* Kütz., citado pela primeira vez para Portugal sob exemplares que colhemos em Caminha (Alto-Minho), em Junho de 1934. Esta é a segunda menção, da planta, entre nós.

5. **H. Brebissonii** Kütz.

Loures: Quinta dos Passadoiros, nas traves dum moinho (leg. Welw., sem data).—Uma única amostra, bastante abundante e bem conservada. Exemplares bem caracterizados.

Welwitsch escreve na etiqueta respectiva: «*Oscillaria nigra?*». Trata-se, sem a menor dúvida, do *H. Brebissonii*, que é espécie nova para o inventário da flora portuguesa.

Gén. 4.—**Symploca** Kütz.

6. **S. thermalis** (Kütz.) Gom.; *Symphyothrix thermalis* Kütz. in herb. Welwitsch.

Caldas do Gerez, sob a temperatura de 47° R. (leg. Welw., Octubro de 1846).—Diversas amostras, em bom estado de conservação e abundantes. Exemplares bem caracterizados.

Numa das etiquetas respectivas, Welwitsch escreve: «In thermis dictis: Caldas do Gerz ad parietes thermarum (temperat. 47° R.) strata laete viridia mucoso-velutina formans.»

Esta espécie foi pela primeira vez citada para Portugal sob amostras arquivadas no herbário da Universídade de Coimbra e colhidas por Welwitsch na localidade e data acima referidas. J. Enriques foi quem, em presença dessas amostras, fez a citaçao da planta. Depois disso, vários naturalistas (J. Enriques, Moller, J. Sampaio) a têm recolhido na mesma localidade.

Gén 5.—**Phormidium** Kütz.

7. **P. inundatum** Kütz.; *Oscillaria laminosa* Welw. in herb.

Lisboa, Chafariz de El-Rei, nas pedras sempre humidas (leg. Welw., Octubro e Novembro de 1839 e Novembro e Dezembro de 1849).—Diversas amostras, em bom estado de conservação, uma delas contendo, em mistura, uma *Schyzothrix* cuja espécie não pudemos determinar. Exemplares bem caracterizados. Tricomas com 2,5-3,5 (vulg. 3) de espessura; dessepimentos indistintos; muco amorfo, corando de azul pelo cloroiodeto de zinco; célula apical obtuso-cónica.

Esta espécie foi a anos por nos citada como nova para a flora portuguesa.

Os exemplares sôbre que ficemos essa citação provenientes do Pôrto e de Vila-Nova-de-Foscôa, foram determinados por P. Fremy, de Sain-Lô.

Depois disso, voltamos a encontrar a planta em Estarreja e no Alto-Minho (em várias localidades), onde parece ser freqüente. Porém, não era conhecida do Sul do País.

8. **P. Corium** Gom.

1.° Caldas da Raínha, na borda das águas termais, sôbre os muros rodas e trabes dos moínhos, em mistura com o *P. subfuscum* Kütz.,

var. *typicum* Gom. (leg. Welw., Agosto de 1850).—Diversas amostras, bem colhidas, abundantes e em óptimo estado de conservação. Exemplares bem caracterizados.

2.º Lisboa, numa fonte pública, entre Loires e Cabeça de Montechique, em mistura com: *P. subfuscum* Kütz., var. *typicum* Gom. e *P. autumnale* Gom. (leg. Welw., Fevereiro de 1849.—Diversas amostras, pouco abundantes mas regularmente conservadas. Exemplares bem caracterizados.

Welwitsch etiquetou as amostras da segunda localidade acima referida como: *Oscillaria nigrescens* Bory.

Note-se que M. Gomont (Monographie des Oscillariées) coloca a *Oscillatoria nigrescens* Bory no capítulo «Species inquirendae».

Pelas amostras da colecção de Welwitsch, no entanto, nada se pode averiguar quanto à planta de Bory, pois dizem respeito, tôdas elas, a uma mistura das três espécies acima mencionadas.

9. **P. Retzii** Gom., for. *fasciculata* Gom.

Coimbra: Fonte das Lágrimas, sôbre os musgos e diversos detritos vegetais: fôlhas mortas, etc. (leg. Welw., Novembro de 1848).—Seis pequenas amostras, em bom estado de conservação. Exemplares bem caracterizados.

Welwitsch não classificou estas amostras, limitando-se apenas a escrever nas respectivas etiquetas: «*Oscillaria*... Ad muscos in: Fonte das Lágrimas prope Conimbricam rarior. Novb. 848. 1. w».

A espécie foi pela primeira vez conhecida na flora portuguesa por exemplares colhidos, na localidade acima indicada, por A. Moller, então Inspector do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra. Esses exemplares foram determinados por A. Wolff, liquenólogo bem conhecido; no entanto, as amostras que Moller arquivou no herbário de Coimbra, supondo pertencerem à mesma espécie das que enviou a Wolff, filiam-se, como tivemos já ocasião de dizer (1), numa *Amphithrix* cuja espécie não determinamos.

J. Henriques (2) foi quem —em presença da classificaçao de Wolff— pela primeira vez citou a planta entre nós, sob a designação de *P. papyrinum* Kütz.

Kützing também determinou exemplares portugueses do seu *P. papyrinum,* que lhe foram enviados do Pôrto por I. Newton; no entanto,

(1) Apont. para o est. das Cianóf. portug., *An. da Faculd. de Ciênc. do Pôrto,* Tômo XVIII, 1933.

(2) Contrib. ad Fl. Cryp. Lusit., 1880, pág. 12.

a planta sob tal designação arquivada por NEWTON no seu herbário pertence, como também já exposemos (1), ao *P. autumnale* Gom.

Nós temos encontrado a planta em diversas localidades do Norte do País.

10. **P. Coutinhoi** Samp. fil. (figs. A-B), *Uma Oscilatoriácea inédita encontrada no herbário de Welwitsch*, In-Memoriam do Professor Dom ANTÓNIO XAVIER PEREIRA COUTINHO, 1941, págs. 245-251, figs. A e B, I-IV.

Stratum basi affixum fluctuans, viride, siccitate violaceo-aeruginosum aut violaceum, plantas aquaticas investiens; fila valde elongata,

Fig. A

Phormidium Coutinhoi, Samp. fil., nov. sp. aspecto do talo disposto sôbre um musgo aquático *(Plathyhypnidium rusciforme,* Fleisch.)

subrigida, recta aut leviter flexuosa, subparallela, in fasciculos aggregata; vaginae firmae, rarius passim mucosae et diffluentes, interdum crassae et lamellosae, lamellis parallelis, chlorozincico iodurato non caerulescen-

(1) Loc. cit.

tes; trichomata aeruginea, ad genicula non constricta, 7-7,5 (--8) μ crassa, apice recta neque attenuata neque capitata; articuli diametro trichomatis 1,4-3 (—3,2) —plo breviores, 2,5-5 μ longi, granulis protoplasmaticis dissepimenta nonnunquam obducentibus farcti; dissepimenta non granulata; cellula apicalis membranam parum convexam aut obtuse conicam leviter incrassatam praebente—. Ad muscos in Fonte das Lágrimas *pr. Conimbricam* (leg. WELWITSCH).

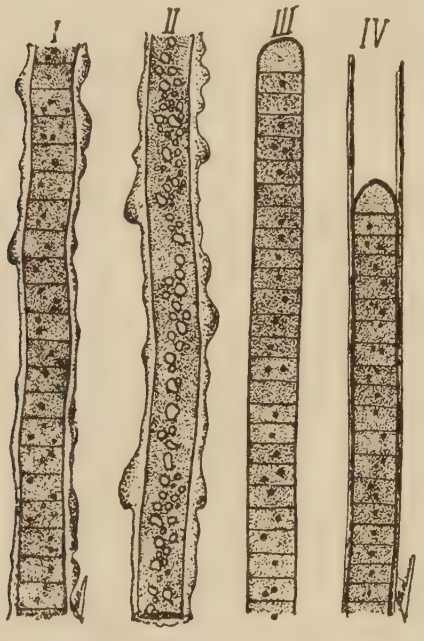


Fig. B

Phormidium Coutinhoi, Samp. fil., nov. sp.: I. Parte média dum tricoma levemente flexuoso, com a bainha gelificada.—II. Parte média dum tricoma com os dissepimentos indistintos, o protoplasma grosseiramente granuloso e a bainha gelificada.—III. Extremidade dum tricoma recto e desprovido de bainha. —IV. Extremidade dum tricoma com a bainha firme e estreita (nos desenhos III e IV observam-se dois tipos da célula apical).

Conforme os dizeres expressos nas etiquetas respectivas, WELWITSCH recolheu os exemplares que temos presentes em fins de Outubro de 1848, na Fonte das Lágrimas, em Coimbra, onde, segundo esclarece, a planta era rara.

A curiosa Cianófita apresenta-se, pois, instalada sôbre um musgo aquático *(Plathyhypnidium rusciforme* Fleisch.), de modo a formar uma camada não muito espêssa, flutuante, prêsa pela base (fig. A), e que as anotações de WELWITSCH dizem ser esverdeada nos exemplares frescos e olivácea nos exemplares sêcos.

Examinada, porém, ao microscópio, mostra os filamentos bastante longos, sub-rígidos, rectos ou um pouco flexuosos, paralelos e mais ou menos nìtidamente agregados em fascículos; as bainhas são em geral firmes e só numa ou noutra forma é que se apresentan mucosas, mostrando-se, ainda, raras vezes, espêssas e paralelamente, lamelosas, mas sem que em algum caso azulem pela acção do cloroiodeto de zinco; os tricomas, dum bem acentuado verde erugíneo, não constrictos nas articulações e de extremidades direitas, não atenuados nem capitados, medem 7-7,5 (—8) μ de espessura; as células 1,4-3 (—3,2) vezes mais curtas do que largas, com 2, 5-5 μ de comprido, mostram o protoplasma

mais ou menos grosseiramente granuloso; os dissepimentos, não granulosos, são quási sempre distintos e só raras vezes se apresentam encobertos pelas granulações do protoplasma; a membrana da célula terminal mostra a parte superior um pouco espêssa e mais ou menos pronunciadamente convexa, em forma de vidro de relógio ou cónica, como se vê nos desenhos III e IV da figura B.

Apresenta esta planta estreitas afinidades com o *Phormidium pachydermaticum* Frémy, de que todavia se afasta, como espécie bem distinta, quando mais não seja, pelo aspecto geral do talo e pela presença de baínhas providas de lamelas longas e paralelas, pelos tricomas mais espêssos, e, ainda, pelas células bastante mais curtas.

Além disso, apresenta também a nossa planta um certo ar de analogia com o *Phormidium olivascens* Frémy e com o *Ph. ambiguum* Gom., espécies estas de que no entanto se afasta por um conjunto de caracteres de considerável valor. Difere, pois, do *Ph. olivascens* pelo *habitat* e pelo aspecto geral do talo, pelas baínhas quási sempre persistentes e só raras vezes gelificadas, pela ausência de tricomas constrictos nas articulações, pelas células nunca quadradas, pelo protoplasma mais ou menos grosseiramente granuloso, e, ainda, pelos dissepimentos quási sempre bem distintos; do *Ph. ambiguum,* difere, quando mais não seja, pelo aspecto geral do talo, pelos filamentos rectos ou só levemente flexuosos, paralelos e não variadamente emmaranhados, pelas baínhas não azues sob a acção do cloroiodeto de zinco, pelos tricomas de maior espessura e não constrictos nas articulações, pelos artículos geralmente mais altos, e, sobretudo, pela parte superior da célula terminal, cuja forma é, nas duas plantas, inteiramente diferente.

Observe-se, finalmente, ser esta uma espécie em que as baínhas, em geral persistentes, podem, à primeira vista, levar-nos a supô-la filiada no género *Lyngbya;* todavia, a presença, num ou noutro caso, de baínhas gelificadas (Fig. I e II da gravura *B)* claramente demonstra tratar-se duma planta do género *Phormidium.*

11. **P. subfuscum** Kütz. var. *typicum* Gom.

1.º Caldas da Raínha, na borda das águas termais, sôbre os muros, rodas e trabes dos moínhos, isolada (em algumas amostras) e em mistura com o *P. corium* Gom. (leg. Welw., Agosto de 1850).—Diversas amostras.

2.º Lisboa.

a) Entre Loires e Cabeça de Montechique, numa fonte pública, em mistura com o *P. corium* Gom. e *P. autumnale* Gom. (leg. Welw., Fevereiro de 1849).—Diversas amostras.

b) Canaças, próximo de Odivelas (leg. Welw., Agosto de 1852).—Três pequenas amostras, bem conservadas.

c) Chafariz de El-Rei (raro), em mistura com filamentos, indetermináveis, de várias espécies (leg. Welw., Outubro de 1839).—Duas pequenas amostras, muito imperfeitas.

d) Serra de Sintra, nas pedras (leg. Welw., 1844).—Quatro pequenas amostras, muito imperfeitas. Exemplares bem caracterizados var. *Joannianum* Gom.

Lisboa: Portas de Santo Antão, em mistura com alguns filamentos do *P. autumnale* Gom. e *P. uncinatum* Gom. (leg. Welw., 1852).—Três pequenas amostras. Exemplares bem caracterizados.

Welwitsch não determinou a espécie em nenhuma destas amostras.

Nas etiquetas das amostras de Caneças, escreveu: «*Oscillaria*» e «*Oscillaria spec.*»; nas do Chafariz de El-Rei, escreveu: «*Oscillaria spec.*»; nas das Portas de Santo Antão, escreveu também: «*Oscillaria*»; porém, nas da Serra de Sintra, escreveu: «*Beggiatoa*», «*Beggiatoa amethystina* Welw.» e, ainda, «*Beggiatoa amethystina* n. sp.».

A planta é bem conhecida no Norte do País, onde a temos colhido em diversas localidades.

Quanto ao Sul, era apenas conhecida de uma localidade de Lisboa (Jardim Botânico), onde, em Junho de 1929, a recolheu o Profesor G. Sampaio (1).

12. **P. autumnale** Gom.

1.° Caldas da Raínha, nas águas termais-for. de talo laciniado, preso pela base, depois fluctuante leg. Welw., Agosto de 1850).—Oito pequenas amostras, bem colhidas e em óptimo estado de conservação. Exemplares bem caracterizados.

2.° Lisboa.

a) Entre Loires e Cabeça de Montechique, numa fonte pública, em mistura com o *P. corium* Gom. e *P. subfuscum* Kütz., var. *typicum* Gom. (leg. Welw., Fevereiro de 1849).—Diversas amostras.

b) Portas de Santo Antão (alguns filamentos), em mistura com o *P. subfuscum* Kütz., var. *Joannianum* Gom. e alguns filamentos do *P. uncinatum* Gom. (leg. Welw., 1850).—Três pequenas amostras.

c) No Chafariz do Castelo de S. Jorge (leg. Welw., Outubro de 1859).—Três pequenas amostras. Exemplares bem caracterizados.

d) Serra de Sintra, nos muros humidos (leg. Welw., 29 de Maio de 1852).—Três pequenas amostras, bem características

(1) J. Sampaio, Subsid. para o est. das Cianóf. portug. (segunda sér.), *An. da Faculd. de Ciênc. do Pôrto*, Tômo XIX, 1934.

WELWITSCH não determinou a espécie em nenhuma das amostras.

Nas etiquetas das amostras das Caldas da Raínha, escreveu: «*Oscillaria maior* Vauch?»; nas do Castelo de S. Jorge e nas da Serra de Sintra, escreveu simplesmente: «*Oscillaria*».

A planta foi pela primeira vez dada a conhecer na flora portuguesa por J. Henriques (1), sobre exemplares colhidos por I. NEWTON (no Pôrto) e A. MOLLER (em Coimbra), determinados, respectivamente, por KÜTZING e A. WOLFF.

Depois disso tem sido encontrada em diversas localidades do País.

Porém, quanto ao Sul, era apenas conhecida de Lisboa, por amostras já aí colhidas por WELWITSCH e arquivadas no herbário da Universidade de Coimbra (2).

13. **P. uncinatum** Gom.; *Oscillaria uncinata* Ag. (non Kütz.) in herb. Welwitsch.

1.° Lisboa: Portas de Santo Antão (alguns filamentos), em mistura com o *P. sufuscum* Kütz., var. *Joannienum* Gom. e alguns filamentos do *P. autumnale* Gom. (leg. Welw., 1852).—Três pequenas amostras.

2.° Santa Catarina de Ribamar, no rio Tejo, sôbre as pedras-for. de talo laciniado, preso pela base, depois flutuante (leg. Welw., Janeiro de 1853).—Sete amostras, muito perfeitas.

3.° Praia de Paredes, na terra humida próximo duma fonte (leg. Welw., Novembro de 1853).—Três pequenas amostras, muito imperfeitas e em mau estado de conservação.

Nas etiquetas das amostras de Santa Catarina de Ribamar, WELWITSCH escreve: «*Oscillaria*... Ad rupes basalt. pro. Sta. Catarina de Ribamar, inter Cruz Quebrada et Caxias, ad cataractam rivuli, in Tagum putentis».

Porém, nas etiquetas das amostras de Paredes, escreve: «*Oscillaria uncinata* Kütz».

Trata-se, sem dúvida, do *P. uncinatum* Gom.

A primeira referência desta espécie na flora portuguesa foi feita por nós (3) sôbre exemplares que encontaamos no herbário de I. NEWTON etiquetados como *Oscillatoria gracilis* Kütz., e no herbário da Universidade de Coimbra como *Oscillaria tenuis*, var. *viridis* Kütz. Os primeiros, de Coimbra, colhidos por A. MOLLER, e os segundos, do Pôrto, colhidos por I. NEWTON.

(1) Loc. cit.

(2) Vide J. Sampaio, Apont. para o est. das Cianóf. portug. *An. Facul. Ciênc. do Pôrto.* Tômo XVIII, 1933.

(3) Loc. cit.

Depois disso encontramos a planta no Centro (Coimbra) e Norte (várias localidades) do País.

Não era, porém, conhecida do Sul.

Gén. 6.—**Lyngbya** Ag.

14. **L. sordida** Gom.

Portinho da Arrábida: Pedra da Anicha, sôbre *Griffithsia* (leg. Welw., Dezembro de 1851).--Tricomas com 26-32,5 (vulg. 30) μ de espessura. Cinco pequenas amostras, em bom estado de conservação mas pouco abundantes. Exemplares muito bem caracterizados.

Welwitsch não determinou a espécie respectiva, limitando-se a etiquetar as amostras como: «*Calothrix*».

Numa das etiquetas observa: «Parasit. ad *Griffithsiam equiset...*»; noutra, porém, diz: «ad *Griffithsiam lusitanicam*»; e noutra, ainda: ad varias Rhodophyceas pro. Pedra d'Anicha in Portinho da Arrabida».

A planta é nova para o inventário de flora portuguesa.

15. **L. aestuarii** Liebm.

a). for. *limicola* Gom.; *Lyngbya columnaris* Welw., var. *panniforme* Welw. in herb. (1849).

1.º Lavradio, nos lugares inundados pelas águas salgadas do Tejo (leg. Welw., Maio de 1852).—Diversas amostras, em óptimo estado de conservação e muito abundantes. Exemplares bem caracterizados.

2.º Coima, nos lugares temporàriamente inundados pelas águas salgadas do Tejo (leg. Welw., Dezembro de 1849).—Diversas amostras, em óptimo estado de conservação e muito abundantes. Exemplares bem caracterizados.

Numa das etiquetas das amostras de Lavradio, Welwitsch escreve: «*Lyngbya columnaris* Welw. strat. vetust. (var. panniformis)»; e noutra escreve: «*Lyngbya columnaris*, var. *panniformis*».

Nas etiquetas das amostras de Coima, Welwitsch escreve: «*Lyngbya* nov. spec».

Porèm, trata-se de amostras, bem caracterizadas, da *Lyngbya aestuarii* Liebm., for. *limicola* Gom.

A primeira localidade é nova para o conhecimento da área de dispersão da planta.

b). for. *symplocoidea* Gom.; *Lyngbya columnaris* Welw. in herb. (1852).

Lavradio, no fundo limoso da salinas, quer isolada, quer em associação com o *Microcoleus chthonoplastes* Thur., quer, ainda, em associação com esta espécie e com a *Spirulina subtilissima* Kütz. (leg. Welw., Maio de 1852).—Diversas amostras, em óptimo estado de conservação e muito abundantes. Exemplares muito bem caracterizados.

Numa das etiquetas respectivas, Welwitsch observa: «In fundo Salinarum Transtag. prope *Lavradio* (frecuentissime, forma columnarum (e fundo limoso perpendiculariter erectarum) crescens».

Noutra ainda, diz: «*Lyngbya columnaris* n. spec. Welw. in litt. ad Sonder)».

Trata-se, sem dúvida alguna, da *L. aestuarii* Liebm., for. *symplocoidea* Gom.

A localidade é nova para o conhecimento da área de dispersão da planta.

c). for. *ferruginea* Gom.; *Lyngbya ferruginea* Ag. in herb. Welwitsch.

Moita, nas salinas, em mistura com Clorofíceas filamentosas (leg. Welw., 2 de Julho de 1852).—Diversas amostras, em óptimo estado de conservação e muito abundantes. Exemplares bem caracterizados.

Numa das etiquetas respectivas, Welwitsch escreve: «*Lyngbya spec.*»; porém, noutra, escreve, acertadamente: «*Lyngbya ferruginea* Ag., Syst. p. 73?»; Harv. Phyc. brit.

«Hab. in Salinis Transtag. prop. Moita frequentissime.»

Esta forma não estava ainda inventariada na flora portuguesa.

16. **L. majuscula** Harv.

Vila-Nova-de-Portimão, nas salinas, entre «Potamogeton» (leg. Welw., Julho de 1847).—Quatro amostras, em bom estado de conservação e regularmente abundantes. Exemplares bem caracterizados.

Além das amostras acima referidas, existe uma outra, etiquetada por Welwitsch como *Lyngbya crispa*; porém, esta amostra não tem data nem localidade. Não sabemos mesmo se é de origem portuguesa.

Welwitsch não determinou qualquer das amostras. Assim numa das etiquetas respectivas escreve: «*Lyngbya subsalsa* Carnich.? *Lyngbya ferruginea* Ag?».

Trata-se, sem dúvida, da *L. majuscula* Harv., espécie até aqui apenas conhecida do Norte do País (Foz do Douro e Aveiro).

17. **L. confervoides** C. Ag.

1.º Caxias, no Tejo (águas salgadas), sôbre as rochas (leg. Welw., Dezembro de 1849).—Diversas amostras, bem colhidas, abundantes e em bom estado de conservação. Exemplares muito bem caracterizados.

2.º Portinho da Arrábida.

a) sôbre as pedras, associada com «Polysiphon» e *Chroococcus minutus* Näg. (leg. Welw., 14 de Dezembro de 1851).—Diversas amostras, um tanto imperfeitas, pouco abundantes e em mau estado de conservação. Exemplares bem caracterizados

b) sôbre as pedras e «Coralinas» (leg. Welw., Maio de 1849).—Diversas amostras, un tanto imperfeitas mas regularmente abundantes. Tricomas com 25-32,5 μ de espessura; dissepimentos distintamente granulosos; célula apical arredondada.

3.º Lagoa de Albûfeira, em associação com uma «Confervácea» (leg. Welw., Fevereiro de 1848).—Seis pequenas amostras, bem conservadas mas pouco abundantes. Tricomas con 27,5-37 (vulg. 30-35) μ; dissepimentos distintamente granulosos. Exemplares um tanto mal caracterizados quanto à espessura.

Não vejo que se tenha atribuído à *L. confervoides* C. Ag. tricomas com mais de 25 μ de espessura; todavia, dos exemplares que temos entre mãos, os atribuídos à Lagoa de Albufeira e a Portinho da Arrábida apresentam os tricomas, respectivamente, com 27,5-37 (vulg. 30-35) e 25-32,5 μ.

Observe-se que em tais condições a *L. confervoides* se pode fàcilmente confundir com a *L. majuscula* Harv. Então, a melhor maneira de distinguir as duas espécies está no exame cuidadoso dos dissepimentos, que na primeira são sempre granulosos, enquanto que na segunda se apresentam nítidamente desprovidos dêste carácter.

Welwitsch não clasificou qualquer das amostras acima referidas.

Numa das etiquetas das amostras de Caxias escreve: «*Calothrix fasciculata* Ag?—Ad rupes calc. et basalt. Tagi salsi prope Caxias plagas latas colore velutino-bruneo tingens (Mucilaginosa).

Noutra, das amostras de Portinho da Arrábida, escreve: «*Calothrix spec.*—Ad rupes et Corallinas Oceani Atl. pro. Portinho da Arrábida».

E noutra, da Lagoa de Albufeira, escreve: «*Lyngbya* x *Confervacea*».

Observe-se, finalmente, que Gomont (Mon. des Oscill., II, pág. 137) refere exemplares, da *L. confervoides* C. Ag., no herbário de Thuret,

recolhidos por WELWITSCH na Foz do Tejo. Ora, supomos que se trate de amostras colhidas em Caxias. Sendo assim, as duas últimas localidades acima citadas são novas para o conhecimento da área de dispersão da espécie.

18. **L. ochracea** Thur.; *Leptothrix ochracea* Kütz. et *Oscillaria ochracea* Grev. in herb. WELWITSCH.

Colares: Praia das Maçãs, no rio das Maçãs-águas mixtas (leg. Welw. Abril de 1840).—Diversas amostras, bem conservadas e abundantes. Exemplares bem caracterizados.

J. HENRIQUES (1) cita exemplares desta espécie, arquivados no herbário da Universidade de Coimbra, colhidos por WELWITSCH em Sintra.

G. SAMPAIO (2) também os cita, arquivados no herbário da Universidade do Pôrto e colhidos por I. NEWTON em Fanzeres (arredores do Pôrto).

A localidade agora citada é nova para o conhecimento da área de dispersão da planta.

Gén. 7.—**Oscillatoria** Vauch.

19. **O. limosa** Ag.

Loures: Frielas, nas águas estagnadas (leg. Welw., Fevereiro de 1849).—Diversas amostras, bem colhidas, em bom estado de conservação e abundantes. Exemplares bem caracterizados.

WELWITSCH determinou bem esta espécie. Assim, numa das etiquetas das amostras respectivas escreve: «*Oscillatoria limosa* Ag?».

Observe-se que em trabalho há anos publicado (3) dissemos que os exemplares entre nós atribuídos à *O. limosa* pertencem todos à *O. irrigua*. Ora, tal não é assim. Os exemplares que temos entre mãos e os que WELWITSCH enviou para a Universidade de Coimbra pertencem, de facto, á *O. limosa*. A citação de J. HENRIQUES (4) está, portanto, certa.

Este êrro foi já por nós corrigido em trabalho que publicamos (5).

---

(1) Loc. cit.

(2) Herb. Portug. da Acad. Polytech. do Porto—Cryp.—1902, pág. 24.

(3) Apont. para o est. das Cianóf. portug., *An. da Faculd. de Ciênc. do Pôrto*, Tômo XVIII, 1933.

(4) Loc. cit.

(5) Subs. para o est. das Cianóf. portug. (sexta sér.), *An. da Faculd. de Ciênc. do Pôrto*, Tômo XXVI, pág. 9.

20. **O. amphibia** Ag.

Caldas da Raínha, nas águas termais, sôbre as pedras dispersas no fundo (leg. Welw., Agosto de 1850). Algumas amostras, um tanto imperfeitas. Exemplares muito bem caracterizados.

Welwitsch não determinou esta espécie, limitando-se simplemente a etiquetar as amostras respectivas como: «*Oscillaria*».

É esta a segunda referência da planta na flora portuguesa. A primeira fizemo-la há anos sôbre exemplares colhidos em Ponte-de-Lima (varias localidades).

21. **O. formosa** Bory.

Lisboa; Lumiar (leg. Welw., 25 de Outubro de 1846).—Uma amostra muito pequena.

Welwitsch etiquetou esta amostra como: «*Oscillaria viridis* Vauch.»; porém. na mesma etiqueta e logo abaixo, escreve: «*Osc. tenuis* Ag. e *Osc. smaragdina* Bory».

Porém, não se trata aqui da *O. tenuis* Ag., mas sim da *O. formosa* Bory.

A planta era apenas conhecida do Alto-Minho (Ponte-de-Lima e Termas de Monsão); onde a descobri e citei há já alguns anos.

22. **O. Okeni** Ag.

Caldas da Raínha, nas águas termais, sôbre as plantas aquáticas, no fundo e flutuando livremente (leg. Welw., Agosto de 1850).—Diversas amostras, abundantes, bem colhidas e em bom estado de conservação. Tricomas com 5-12,5 (vulg. 5-10) μ de espessura. Exemplares muito bem caracterizados.

Welwitsch etiquetou as amostras acima referidas de diferentes modos. Assim, numas escreveu: «*Oscillaria* (*maior* Vauch?)». Noutras escreveu: «*Oscillaria* aff. *O. maior* Vauch?». E noutras, ainda, escreveu: «*Oscillaria maior* Vauch. (*B. cyanescens* Welw. ined.)».

Além disso, observa, numa dessas etiquetas: «In difluentibus thermarum Caldas da Raínha ad plantas aquáticas».

A espécie é nova para o inventário da flora portuguesa.

23. **O. princeps** Vauch.; *Oscillaria dasynema* Welw. in herb.

Caldas da Raínha, nos muros humidos e nos rodas dos moínhos, nas bordas das águas termais (leg. Welw., Agosto de 1850).—Diversas amostras, bem colhidas, em bom estado de conservação e abundantes. Exemplares bem caracterizados.

Welwitsch etiquetou as amostras respectivas de dois modos diferentes. Assim, numa das etiquetas lê-se: «*Oscillaria spec?*». Noutra, porém; lê-se: «(*Oscillaria* dasynema nob.)».

Entre nós, esta espécie era apenas conhecida do Alto-Minho (Caminha e Termas de Monsão), onde há anos a recolhemos, tendo-a citado.

Gén 8.—**Spirulina** Turp.

24. **S. subtilissima** Kütz.

Lavradio, no fundo limoso das salinas, na base dos céspedes da *Lyngbya aestuarii* Liebm., for. *symplocoidea* Gom. e em mistura com o *Microcoleus chthonoplastes* Thur. (leg. Welw., Maio de 1852).—Três amostras, não muito abundantes. Exemplares bem caracterizados.

Welwitsch não determinou esta espécie, limitando-se a etiquetar as respectivas amostras como: «*Spirulina*».

Numa das etiquetas que acompanham a planta observa: «Hab. in fundo limoso Salinarum Transtag. prope Lavradio, ad basin *Lyngbya columnaris* nob. parasitica».

A espécie é nova para o inventário da flora portuguesa.

Gén. 9.—**Hassallia** Berk.

25. **H. byssoidea** Hass., for. *saxicola* Grum.

Entre Odivelas e Caneças, sôbre as pedras calcareo-argilosas (leg. Welw., Abril de 1852).—Quatro deminutas amostras. Exemplares bem caracterizados.

Welwitsch determinou bem esta espécie, etiquetando-a como: «*Scytonema byssoideum* Ag., Syst. p. 39 (*«Hassallia byssoidea* Hass., Freshw. A. tab. ...)».

A localidade é nova para o conhecimento da área de dispersão da planta.

Gén. 10.—**Scytonema** Ag.

26. **S. ocellatum** Lyngb.; *S. cinereum* Menegh. in herb. Welwitsch.

Lisboa: Serra de Monsanto, nas pedras cálcareas (leg. Welw., Fevereiro de 1849).—Diversas amostras, bem conservadas e abundantes. Exemplares bem caracterizados.

Welwitsch determinou bem a planta.

A localidade é nova para o conhecimento da área de dispersão da espécie, que, até aqui, entre nós, era apenas conhecida de Monsão, onde há anos a colhemos, tendo-a citado para a nossa flora.

Instituto de Botânica, Dr. Gonçalo Sampaio.

30 de Abril de 1946.

Diatomáceas Novas para Portugal

por

Alfredo Andrade da Silva

Assistente do Instituto de Botânica Dr. Gonçalo Sampaio da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Como já dissemos num trabalho anterior, o grupo das Diatomáceas tem sido muito pouco estudado no nosso País.

Há aproximadamente dois anos que iniciamos o seu estudo, utilizando únicamente material fossilizado, que nos tem fornecido um número muito considerável de especies, muitas das quais ainda não citadas para Portugal.

É de crêr, em virtude daquilo que até hoje observamos e em face das listas que constituem o «Catálogo das Diatomáceas Portuguesas» do P.e Zimmerman e do trabalho de Fausto Lope de Carvalho «Diatomáceas da Guarda», que muito há ainda para estudar neste interessante grupo, sem dúvida um dos mais atraentes da Ciência Botânica.

Nesta pequena contribução apresentamos dez espécies ainda não referidas na Flora de Portugal. Foram por nós encontradas em amostras de tripoli provenientes das regiões de Rio-Maior, Alpiarça e Óbidos, gentilmente cedidas pelo 1.º Assistente da Universidade de Lisboa, Doutor Carlos Teixeira.

Fig. 1

Navicula oblonga Kütz. Bacill. p. 37, fig. 21; Schum. Diat. H. T. p. 72, t. 30, f. 10; V. H. Syn. p. 81, t. 7, f. 1; Truan Diat. Astur. p. 40, t. 2, f. 9 non Ehr. *Frustulia oblonga* Kütz. Alg. exs. n. 84. *Pinnularia oblonga* (Kütz.) Rab. Süss. Diat. I p. 45, t. 6, f. 6; Fl. Eur. Algar. I, p. 213; W. Sm. Brit. Diat. I, p. 55, t. 18, f. 165; Brun Diat. Alp. p. 82, t. 8, f. 3. *Pinnularia polyptera* Ehr. Amer. p. 133. *Navicula viridula* Ehr. ex parte sec. Rabenhorst. *Navicula macilenta* Ehr. Infus. p. 183, tab. 21, f. 13, M. t. 16, I, f. 9, A. Schm. Atlas t. 43, f. 7-9. *Pinnularia macilenta* Ehr. Amer. t. 2, I f. 23, t. 2, II f. 4, IV f. 2, V f. 3, Mikrog. icon. plur.—Valvis liniari-ellipticis, saepius medio distincte inflatis, 70-220 μ long., 13-24 lat., apicibus lenissime inflato capitatis; rhaphe zona

hyalina distincta, circa nodulos et centralem et terminales dilatata cincta; costis robustis, subtiliter transverse striatis, circa nodulum centralem remotis (5 in 10 μ), dein confertis (7 in 10 μ), radiantibus, flexuosis, demum apices versus confertioribus (8 in 10 μ), rhaphen versus radiantibus, margines versus convergentibus; nodulis terminalibus validis.

Loc.—Alpiarça. Pouco abundante. Dois exemplares com as medidas 72,8 a 86,9 por 13,2 a 13,5. (Fig. 1).

Fig. 2

Pinnularia molaris Grun. in Hustedt Bacillariophyta Süsswasser. Flora Mitteleuropas de A. Pascher t. 10, p. 316, 1930. *Navicula molaris* Grun in Wien Verhandl, 1863, p. 149, t. 13, f. 26; V. H. Syn., tab. 6, f. 19.—Parva, valvis linearioblongis, 30-50 μ long. 5-8 lat., apicibus rotundatis, striis transversis parum radiantibus, epunctatis, 15-20 in 10 μ, in media valvae parte deficientibus, nodulo centrali magno orbiculari.

Loc.—Alpiarça. Pouco abundante. Três exemplares com as medidas 39,8 a 48,2 por 6,2 a 7,8. (Fig. 2).

Fig. 3

Pinnularia esox Ehr. Amer., p. 133, t. I, II, f. 4, Rabenh. S. D. p. 45, t. 6, f. 7; Schum. P. D. 1867, t. 9, f. 36. *Navicula esox* (Ehr.) Kütz. Bacill. p. 94, t. 28, f. 53.—Striata, magna, elongata, valvis anguste lanceolatis. 80-180 μ long., 12-23 μ lat., marginibus leviter undulatis, undulis utrinque tribus, media validissima, reliquis apices valde attenuatos obtusosque versus valde minoribus; striis 8-11 in 10 μ.

Loc.—Ampiarça. Muito rara. Dois exemplares com as medidas 80,6 a 84,4 por 14,8 a 15,2. (Fig. 3).

Stauroneis parvula Jan. Guano p. 14, in Hustedt Bacill. Süsswasser-Flora Mitteleuropas de A. Pascher, t. 10, p. 316, 1930. *Pleurostauron parvulum* (Jan.) Grun. C. et M. Diat. n. 139, Sm. Sp. T. n. 696.—Parvum, valvis late lanceolatis, 20-40 μ long., 5-8 μ lat., apicibus paullo prolongatis; striis transversis pro ratione validis, radiantibus. 18-23 in 10 μ.

var. *prominula* Grun.—50 μ long., 11 μ lat.; striis 25-28 in 10 μ.

Loc.—Obidos. Muito rara. Dois exemplares com as medidas 48,9 a 50,0 por 10,7 a 10,8. (Fig. 4).

Fig. 4

Cymbella ventricosa (Kütz) Cleve Syn. p. 11, f. 7. *Cocconema ventricosum* Hass. Alg. p. 421, t. 101, f. 4?. *Cymbella silesiaca* Bleisch in Rabenh. Dec. n. 1802. *Cymbella minuta* Hilse in Rabenh. Dec. n. 1861, teste Kirchner, Diat. 1860, p. 66; V. H. Syn. t. 3, f. 17.—E minoribus, valvis cymbiformibus, 10-40 μ long., 5-12 lat., apicibus saepe abrupte attenuatis, obtusis, margine, dorsuali elato convexo, ventrali recto vel subrecto, rhaphe recta, zona hyalina angusta circa nodulum centralem non dilatata cincta, nodulis terminalibus validissimis; striis tenuibus, circiter 12-20 in 10 μ.

Fig. 5

Loc.—*Alpiarça*. Pouco abundante. Três exemplares com as dimensões 28-4 a 36,0 por 9,1 a 10,4.

Óbidos. Pouco comun. Três exemplares com as dimensões 17,3 a 31,2 por 6,2 a 10,8. (Fig. 5).

Cymbella Reingardtii Grun. in A. Schm. Atlas t. 9, f. 27, in Hustedt. Bacill. Süsswasser-Flora Mitteleuropas de A. Pascher, t. 10, p. 354, 1930.—Valvis leniter assimetricis, eliptico-lanceolatis, superiore convexa, 30-60 μ long., 8-14 lat., rhaphe sucessive in mediam partem coarctante; 10-13 striis in unoquoque 10 μ in parte proximeque 14 in extremis, leviter in medio divergentibus fereque in extremitatibus parallelis.

Fig. 6

Loc.—Obidos. Muito rara, Dois exemplares com as medidas 40,3 a 43,2 por 11,4 a 12,0. (Fig. 6).

Gomphonema lanceolatum Ehr. Amer. t. 2, I, 37, Kütz. Bacill. p. 87, t. 30, f. 59, Species p. 67 (an Agardh ?). *Brebissonia Boeckii* (Kütz.) Grun. in Wien Verhandl. 1860, p. 512, O'Meara Ir. Diat. p. 238, t. 29, f. 22, V. H. Typ. n. 150, Cl. et M. Diat. n. 21, *Cocconema Boeckii* Ehr. Inf. p. 224, t. XIX, f. 5, Kütz. Bacill. p. 81, t. 6, f. 5, Sp. p. 60, Pritch. Infus. p. 878, t. 7, f. 48, A. Schm. Atlas t. 10, f. 1, *Doryphora Boeckii* W. Sm. Br. Diat. I, p. 77, t. 24, f. 223, *Navicula Boeckii* Heib. Consp. p. 85, H. L. Sm. Sp. T. n. 252.—Valvis elongato-lanceolatis, apice acutiusculis vel subobtusis, 27-90 μ long., 7-10 lat.; striis transversis 12-13 in 10 μ; frustulis e facie conectivali sublinearibus, utrinque leviter sensim sensimque attenuatis.

var.—*insignis* (Greg.) Cleve.—Striis 8-10 in 10 μ.

Fig. 7

Loc.—Alpiarça. Bastante comun. Medidas 39,4 a 43,4 por 7,6 a 7,8. (Fig. 7).

Eunotia paludosa Grun. in Wien. Verhandl. 1862, p. 336, t. 6, f. 10; Rabenh. Fl. Eur. Algar. I, p. 69.—E minoribus, solitaria v. binatim conjuncta, valvis gracilibus, leniter arcuatis 15-60 μ long., 3-4 μ lat., apicibus recurvatis, striis punctatis, subradiantibus, ultra 18 in 10 μ.

Fig. 8

Loc.—Alpiarça. Pouco abundante. Três exemplares com as medidas 25,1 a 25,4 por 3,3 a 3,4. (Fig. 8).

Eunotia bidentula W. Sm. Br. Diat. II, p. 83; Schum Diat H. T. p. 51, t. I, f. 1, Rabenh. Fl. Eur. Algar. I, p. 71; Grun. in Wien. Ver handl. 1862, p. 333. *Eunotia Camelus* Grev. Ann. Nat. Hist. 2 ser., XV, t. IX, f. 1, non Ehr.—E minoribus, valvis leniter curvatis, 18-50 μ long., 6-14 lat., biundulato-dentatis, ventre recto, apicibus prominentibus obtusis, striis 16 in 10 μ.

Fig. 9

Loc.—Alpiarça. Pouco abundante. Dois exemplares com as medidas 33,5 a 34,2 por 10,4 a 10,5. (Fig. 9).

Cyclotella striata (Kütz.) Grun. in cleve et Grun. Arct. Diat. 1880, p. 119, V. H. Syn. p. 213, t. 92, f. 6-10. *Coscinodiscus striatus* Kütz. *Cyclotella Dallasiana* W. Sm. Brit. Diat. II, p. 87, Rabenh. Fl. Eur. Algar. I, p. 33. *Cyclotella stylorum* Brightw. in Micr. Journ. 1860, p. 96, t. 6, f. 16; V. H. Syn. t. 92, f. 2-5. *Disclopea sinensis* Ehr.? *Cyclotella sinnensis* Ralfs. in Pritch. Inf. p. 812, t. 15, f. 4, Petit Diat. Ningpo p. 5, t. 3, f. 7? nec. *Cyclotella radiata* Brightw. in Micr. Journ. VIII, t. 6. f. 11.—Valvis 10-80 μ diam. metientibus, margine crasse striatis quasi costatis (costis 7-12 in 10 μ), centro grosse sparseque punctatis ibique bullato-rugosis.

Fig. 10

Loc.—Rio-Maior. Muito abundante. Medidas: 18-9 a 27,4. (Fig. 10).

Porto, Abril de 1946

BIBLIOGRAFÍA

AGARDH (C. A.).—«Species Algarum», Gryphisvaldiae, 1824.

BRIGHTWEL (THOMAS F. L. S.).—«On some of the rarer or undscribed species of Diatomaceae» (II) O. J. M. S., vol. VIII, Londres, 1860.

BRUN (J.).—«Sur les Diatomées des Alpes». *Bull. Soc. Belg. Micr.*, t. IV-VI-VII e IX. Bruxelas, 1878-80.

CANDEIAS (ALBERTO).—«Microplanton da Região da Foz do Douro». *Bol. Soc. Brot.*, vol. XIII, 2.ª ser. Coimbra, 1938-39.

CARVALHO (FAUSTO LOPO DE).—«Diatomáceas de Guarda». Coimbra, 1913.

CASTRO (JOSÉ DA SILVA).—«Quelques observations sur la technique des Diatomées». *Bol. Soc. Brot.*, vol. XVI, Coimbra, 1899.

CHAVES (F. A.).—«Gisements de Diatomées fossiles à Furnas» (Ile de S. Miguel). *Bull. Soc. Port. Sc. Nat.*, t. II, Lisboa, 1908.

CLEVE (P. T.).—«Complete alphabetical M. S. index to the genera species and Synonymus in «Cleve et Grunow's Artischen Diatomeen», 1881.

CLEVE (P. T.) e GRUNOW (A.).—«Beiträge zur Kenntniss der arctischen Diatomeen». *K. Sv. Vet. Ak. Handl.*, vol. XVII, Estocolmo, 1880.

CLEVE (P. T.) e MÖLLER (J. D.).—«Diatoms. Exsiccata. Upsala, 1878.

DE-TONI (DR. J. BAPT.).—«Sylloge Algarum», vol. II, 1.ª, 2.ª e 3.ª partes.

EHRENBERG (C. G.).—«Amer.—American Naturalist? c. r. a. De-Toni», vol. II, 1.ª parte, pg. 37-184-311.

— «Microgeologie», Leipzig, 1854-56.

GREVILLE (K. K. LL. D.).—«Report on a Collection of Diatomaceae made in district of Braemar by Prof. Balfour and M. G. Lawson. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Londres, 1855.

GRUNOW (A.).—Referat über: «Cleve P. T. and Möller J. D. Diatoms, VI». *Bot. Centralbl.*, X, Cassel, 1882.

— «Über neue oder ungenüged Gekannte Algen. Erste Folge: Diatomaceen». Verhandlungen, Viena, 1860-63.

HASSAL (ARTHUR H.).—«A history of the British Freshwater Algae». Londres, 1844.

HEIBERG (P. A. C.).—«Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum», Kjöbenhavn, 1863-64.

HUSTEDT (FRIEDRICH).—«Bacillariophyta (Diatomeae). Em Prof. Dr. A. Pascher, Süsswasser-Flora Mitteleuropas». Jena, 1930.

JANISCH (C.).—«Zur Carakteristik des Guanos von Verschiedenen Fundorten», Breslau, 1861-62.

KIRCHNER (O).—«Die Algen Schlesiens in F. Cohn's Kriptogamen». *Flora von Schlesien*, vol. II, Breslau, 1878.

KÜTZING (DR. F. T.).—«Die Kieselschaligen Baccillarien oder Diatomeen», Nordhausen, 1844-65.

LAUBY (A.).—«Les Diatomées fossiles». *Rev. Gén. Sc.*, t. XXII, 23, Paris, 1911.

LEFEBURE (P.).—«Note sur un depôt à Diatomées d'eau douce de Rio-Maior (Portugal)». *Bull. Soc. Franc. Microscop.*, Paris, 1938.

MIGULA (DR. W.).—«Algen. Kryptogamen-Flora von Deutschland de Thomé's», vol II, 1, Berlim, 1907.

O'MEARA (REVD. EUGENE).—«Report on the Irish Diatomaceae», Dublin, 1876.

PERAGALLO (M.).—«Diatomées Marines de France», 1897-1908.

PETIT (PAUL).—«Diatomées récoltées sur les Huitres de Ningpo et Nunrod» (China). *Mem. Soc. Sci. Nat. Cherb.*, t. XXIII, Paris, 1888.

PRITCHARD (ANDREW). —«Diatomaceae in a» «History of Infusoria including the Desmidiaceae and Diatomaceae British and Foreign», Londres, 1845-52-61.

RABENHORST (L.).—«Die Süwasser-Diatomaceen» (Bacillarien), Berlim, 1882.

— «Flora Europaea Algarum aquae dulcis et submarinae», Lipsiae, 1864.

SCHUMAN (J.).— «Die Diatomaen der hohen Tatra», Viena, 1867.

— «Preussische Diatomeen». *Schrift. Phys. Oek. Ges.* Königsb, Königsberg, 1864-69.

SCHMIDT (ADOLF).—«Atlas der Diatomaceênkunde», Aschersleben, 1874-90.

SILVA (ALFREDO ANDRADE DA).—«Notas sôbre as Diatomáceas Fósseis da Região de Rio-Maior». *Bol. Soc. Brot.* vol. XIX, 2.ª série, Coimbra, 1945.

SMITH (PROF. H. L.).—«Species Diatomacearum Typicae Studiis H. L. Smith», Geneva, Nova-York, 1874.

SMITH (REV. WILLIAM).—«List of British Diatomaceae in collection of the British Museum», Londres, 1859.

TRUAN Y LUARD (ALFREDO). —«Ensayo sobre la Synopsis de las Diatomeas de Asturias». *Ann. Soc. Espan. Hist. Nat.* Madrid, 1882-85.

VAN HEURCK (PROF. DR. HENRI).—«Traité des Diatomées», Anvers, 1899.

— «Types du Synopsis des Diatomées de Belgique», Anvers, 1884.

ZIMMERMAN (C.). —«Catálogo das Diatomáceas Portuguesas». *Brotéria,* vols. V, VIII, IX, XII, 1906-1909-1910 e 1914.

— «Diatomáceas da Madeira e Porto Santo». *Brotéria,* vols. VIII e IX, 1909-10.

— «Contribuição para o conhecimento das Diatomáceas da Provincia de Moçambique». *Brotéria,* vol. XII, 1914.

Sobre a origem de novas formas II [1]

por

Flávio Resende e Pedro da Franca

I.—Um isocromosoma em *Haw. Browneana v. Poelln.*

Em 1940 o mais velho de nós dois descobriu um exemplar de *Haworthia Browneana v. Poelln.*, cuja guarnição cromosómica diploide difere da guarnição cromosómica diploide dos *Aloinae:*

Este exemplar de *Haw. Browneana v. P.* mostra, nos meristemas radiculares, os 8 cromosomas grandes, mas apenas 5 dos 6 cromosomas pequenos do cariotipo caracteristico dos *Aloinae* (2); em vez do sexto cromosoma pequeno apresenta porém um cromosoma isobraquial, um isocromosoma (fig. 1).

Desde 1940 que, duas vezes por ano, todo o meristema radicular existente tem sido observado, notando-se até hoje constância absoluta da guarnição cromosómica.

Infelizmente não obtivemos até agora a possibilidade de observar mais nenhum exemplar desta espécie e não sabemos portanto se este cariotipo é caracteristico de *Haw. Browneana v. P.* (3), ou se originou recentemente em cualquer individuo da espécie por um processo de divisão irregular do centrómero como Giles (1943) o descreve para *Gasteria sp.*

A segunda modalidade é a mais provável, mas só a observação de mais individuos da mesma espécie o pode confirmar, e só então também haverá apossibilidade de se saber se esta duplicação e delecção cromáticas determinam qualquer modificação no fenótipo.

Seja como for—desde que se observam os 8 cromosomas grandes e apenas se verifica a existência de 5 cromosomas pequenos, e além disso,

(1) Consideramos como primeiro trabalho desta série a comunicação seguinte de Resende: «Gigas-Formen mit geringerer chromosomenzahl als die Stammart» *Ber. d. Bot. Gaselsch.* **56**, 533 (1938).

(2) Esta sub-tribu das *Liliaceae* è, no reino vegetal, um interessante exemplo de uniformidade de cariotipo: 8 cromosomas grandes e 6 pequenos (comp. por exemplo, Resende, 1937).

(3) Que seria um hibrido, heterozigótico no que diz respeito a êste isocromosoma.

se observou já, numa *Aloinae, Gasteria sp.* (GILES, 1943, figs. 1-14), que a origem de dois isocromosomas, um grande e outro pequeno, está precisamente na divisão irregular dos centrómeros de dois cromosomas grandes homólogos, na meiose—é de supor como certo que a origem deste isocromosoma se tenha dado também na meiose, pela divisão irregular do centrómero de cromosoma pequeno, que falta à guarnição.

Ou o grão de pólem ou o saco embrionário foi portador duma guarnição haploide com 4 cromosomas grandes, 2 pequenos e um isocromosoma, que se conjugou com uma guarnição haploide normal (4 grandes e 3 pequenos) dando um zigoto viável.

A descoberta duma *Aloinae* viável, na sua geração esporofita diploide, com esta guarnição cromosómica, é um importante complemento ao trabalho de GILES (1943), visto que prova a viabilidade genética das novas combinações cromosómicas, cuja origem êle observou na meiose pela divisão irregular do centrómero.

GILES observou apenas o mecanismo da origem de um isocromosoma grande e outro pequeno a partir dum cromosoma grande, nas células-mães dos grãos de polen; GILES verificou também que, dos micrósporos portadores do isocromosoma pequeno, não se desenvolvem tubos polínicos e que os micrósporos portadores do isocromosoma grande têm um desenvolvimento lento em relação aos normais. GILES não nos disse, porém até agora, se deste segundo tipo de polen obteve plantas viáveis. Esta nossa observação deixa prever essa possibilidade.

A nossa observação prova também que *o centrómero deste isocromosoma se comporta com absoluta normalidade. Nunca observámos qualquer anormalidade deste cromosoma no comportamento mitótico em relação aos outros cromosomas.*

O facto de só agora comunicarmos esta observação, que fizemos pela primeira vez, em 1940, foi devido precisamente a querermos verificar da viabilidade deste cromosoma por um lado e por outro pretendermos observar o seu comportamento, na meiose. Esta segunda parte não a podemos observar ainda, porque a planta não floresce. Este facto junto ao aspecto geral da guarnição: além dum só isocromosoma—também só tres cromosomas satelíferos e precisamente tão diferentes no que diz respeito aos braços que dificilmente dois deles serão homólogos entre sí—faz-nos pensar numa origem híbrida desta planta.

Um facto bastante difícil de interpretar se verifica ainda no tamanho dos braços do isocromosoma: os braços deste cromosoma são maiores não só do que o braço maior de cualquer dos 5 cromosomas pequenos, mas mesmo maiores do que qualquer destes 5 cromosomas pequenos considerando-se o conjunto dos dois braços (v. fig. 1). Como se originaria êle então a partir do sexto cromosoma pequeno? Ou este sexto cro-

mosoma era muito maior que todos os outros cinco, o que não é provável, mesmo que a planta seja um híbrido, ou o cromosoma cresceu depois de se ter tornado isobraquial.

A explicação deste crescimento não pode estar nem num processo de duplicação nem de tranlocação, pois que esse processo se teria de repetir para cada um dos braços exactamente da mesma forma, o que não é provável. Tem de se pensar numa distensão à altura molecular que, como contracções já observadas (Resende, 1940; Resende, Lemos-Pereira e Cabral, 1944; Mendes 1946), em nada alterasse o diâmetro e altura da espiral.

Que o facto do cromosoma se ter tornado isobraquial tenha determinado essa distensão parece à primeira vista inverosímil; se atendermos porém às distensões que se observam na primeira divisão de meiose (Resende 1846 *a, b*), onde afinal os cromosomas de forma ± *l* são aqui isobraquiais, devido à ligação dos dois cromatídeos pelo centrómero, teremos talvez a explicação da distensão causada pela forma isobraquial.

* * *

Uma observação, mesmo só das fases de mitose desenhadas—e que não foram expresamente escolhidas para tal fim—mostra-nos inmediatamente a caracteristica labilidada das tres zonas nucleolares no seu diâmetro e cromaticidade, sendo muitas vezes indiferenciáveis do resto do cromosoma (Resende, 1940, p. 498).

Observa-se também uma relativa percentagem de aglutinação cromática espontanea (figs. 2-7) como já Pinto-Lopes (1944 e 1946) o verificou para quási todas as espécies de *Haworthia* da Sec. *Coarctatae*.

No que diz respeito ao comprimento e diâmetro dos cromosomas, verifica-se comparando entre si as metafases da figura 2.ª com a da figura 2 *b* e o mesmo fazendo com as anafases das figuras 4 e 5 que causas desconhecidas inerentes à fisiologia da célula podem produzir os mesmoo efeitos das temperaturas extremas (Resende, Lemos-Pereira e Cabral, 1944): *contracção cromosómica tanto em comprimento como em diâmetro*.

II.—Cromosomas acessórios em *Dipcadi serotinum* (L.) Med.

Em onze plantas diferentes de *Dipcadi serotinum* (L.) Med., colhidas nos arredores de Lisboa, encontrou um de nós (Franca) dois individuos com «fragmentos acessórios» (designação lógica de Häkansson, 1945). A guarnição cromosómica normal de *D. serotinum* (L.) Med. é de oito cromosomas, sendo tres pares de idêntico tamanho e um par de cromo-

somas um pouco mais pequeno, que os tres pares restantes (fig. 9). Em pelo menos 4 destes 8 cromosomas há olistherozonas nucleolares de posicao proximal (figs. 9 e 12).

Esta observação da guarnição cromosómica confirma a observação de LEVAN (1944) para a mesma espécie.

A posição proximal, idêntica em todas as quatro olistherozonas determina certamente, logo na telofase, a fusão dos 4 nucléolos correspondentes (1), e por isso o número de nucléolos observáveis, em núcleo em repouso, é apenas de 1-2, sendo raros os casos em que se observam mais nucléolos. Também neste objecto a labilidade das zonas nucleolares é manifesta, tanto em diâmetro, como em comprimento, como em cromaticidade (comp. RESENDE, 1940 e 1945, nas plantas, e VALADARES e REGALHEIRO, 1946, nos animais.

Duma maneira geral há heterocromatina. Em quási todas as plantas se observa em núcleo em repouso, a existência de alguns cromocentros diminutos (fig. 11 *a*).

Em uma das onze plantas investigadas, que nós designaremos por «pl. *a*», observa-se, além dos cromosomas de guarnição normal, mais dois fragmentos de pequenas dimensões (fig. 9 *b*). Em outra das onze plantas, que designaremos por «pl. *b*», o número de fragmentos acessórios, absolutamente idênticos aos dois da «pl. *a*», é de cêrca de 12 (figura 9 *c*). Este número não é fixo en todo o meristema radicular: já na mesma preparação se encontram células con mais e outras com menos fragmentos; não observamos porém até hoje nenhuma célula con menos de 8, nem nenhuma com mais de 16. O número 12 é porém o mais frequente.

Tanto na «pl. *a*» como na «pl. *b*» os fragmentos são heterocromáticos. Esta heterocromatina apresenta o clássico comportamento da heterocromatina permanente (fig. 8, comp. RESENDE, 1945, p. 143). Vê-se portanto que se heterocromatiza todo o aumento de qualquer massa cromática que se junta á guarnição normal. É evidente que êstes fragmentos tiveram origem na guarnição cromática normal (comp. FERNANDES, 1943; MÜNTZING, 1943, p. 108-9; HÄKANSSON, 1945, p. 16; ÖSTERGREN, 1945, p. 162 et al), portanto os núcleos destas duas plantas de *Dipcadi serotinum* (L.) Med. parecem não suportar mais substância eucromática que a da sua guarnição normal, passando ao estado heterocromático toda a duplicação da cromatina, que se formou a partir da eucromática existente.

A variação do número de fragmentos, no mesmo meristema, deve-se à frequente aglutinação cromática que se observa nos fragmentos deter-

(1) Não tentamos observar ainda o processo de condensação dos nucléolos em telofase, que supomos normal.

minando a não separação dos dois cromatídeos de cada fragmento (figura 10 *a*) para os dois polos (comp. RESENDE, 1941; PINTO-LOPES, 1946). A aglutinação dos fragmentos nota-se, com frequência, tanto no núcleo em repouso como em qualquer fase da mitose. A consequente disposição em rosario dos fragmentos, dá muitas vezes a impressão dum só cromosoma com muitas olistherozonas (figs. 10 *c*, 11 *f*). Também nos cromosomas da guarnição normal se nota em algumas células aglutinação cromática intercromosómica e intercromatídica originando distensões simétricas e assimétricas (fig. 10 *b*, 13); a frequência porém de aglutinação é muito maior nos fragmentos, o que se tem de atribuir ao seu estado heterocromático, MÜNTZING (1946) atribui também a um possível estado heterocromático a não disjunção dos «standard fragments» de *Secale*, nas mitoses do gametofito (1).

Esta maior frequência de aglutinação no estado heterocromático que no eucromático apoia a opinião de RESENDE (1941), que atribui a aglutinação a irregularidades no desenvolver do Kalymma. Assim a maior permanência do Kalymma durante o ciclo mitótico (caracteristica da heterocromatina) determinará, nas mesmas condições de causalidade, uma maior frequência de aglutinação cromática.

Não estudamos ainda o comportamento genético destas plantas para sabermos se os fragmentos acessórios se comportam ou não, em *Dipcadi serotinum* (L.) Med., como «parasitas» (comp. ÖSTERGREN, 1945 em outros objectos). O comportamento de parasita ou não dos cromosomas acessórios, conjugado com o estado cromático, muito esclarecerá sobre o significado cito-genética da heterocromatina (RESENDE, 1945, p. 159-162). Os factos até agora conhecidos (comp. HÄKANSSON, 1945; RESENDE, 1945; MÜNTZING, 1946 e v. aqui a restante bibliografia) fazem talvez prever *que a posição* (comp. CATCHASIDE, 1939 e SERRA, 1944) *da heterocromatina no núcleo—assim como a da eucromatina acessória (comp. por exp.* FERNANDES, *1943—seja o factor único que determina se ela funciona apenas de sobrecarga (cromosomas acessórios parasitas) para o metabolismo da célula, ou se ela é necessária, ou mesmo imprescindível a esse metabolismo* (heterocromatina, normalmente inerente a guarnição de eucroma-

(1) MÜNTZING (l. c. p. 113-113) observa que essa não disjunção dos «standard fragments» só se passa nas mitoses do gamobionte. MÜNTZING verifica também que os isofragmentos não aglutinam embora se formassem precisamente á custa dos braços dos «standard fragments» que aglutinam. MÜNTZING não estudou ainda con precisão o estado cromático destes fragmentos, presupõe apenas que eles sejam heterocromáticos. Seria muito proveitoso saber se os «standard fragments» são heterocromáticos durante todo o ciclo evolutivo das raças de *Secale* estudadas ou se o são só no gamobionte (comp. sôbre esta possibilidade os ja conhecidos exemplos cit. por RESENDE, 1945, p. 165). Além disso interessava investigar se são totalmente heterocromáticos, ou se o são só nas zonas que aglutinam. Seria também interessante saber-se se os isofragmentos são ou não heterocromáticos, pois talvez seja a diferença de estado cromático que ocasione a não aglutinação dos mesmos braços quando estes formam o isofragmentos.

tina). Neste último caso pode ela não ter outra função genética se não a de manter os genes eucromáticos nas posições que a selecção foi tornando, atravez do tempo, cada vez mais favoráveis. E assim se pode compreender que, em certos seres, uma delecção só da heterocromatina torne o ser inviável, sem que se tenha de admitir que os genes aqui localizados sejam activos. Em outros seres pode, porém, a acção da heterocromatina, na determinação de posições para a eucromatina, não ter qualquer influência na acção genética desta e assim uma delecção heterocromática, nestes seres, em nada influenciar a sua viabilidade. *Tanto no primeiro, como no segundo caso, a inactividade genética da heterocromatina em si é a mesma.*

A importância da posição pode, porém, variar dentro da mesma espécie, ou variedade, conforme as populações, ou os clones, e assim teriamos que, por exemplo no caso do *Sphaerocarpus,* tanto LORBEER e HEITZ por um lado, como KNAPP por outro (comp. RESENDE, 1945, p. 159-161) terião razão nas suas afirmações.

* * *

Nos meristemas radiculares desta espécie encontramos com frequência células poliploides. A poliploidia é reconhecível em mitose pelo aumento do número de cromosomas (fig. 14), e em núcleo em repouso pelo número dos nucléolos e tamanho da célula. Esta observação de mixoploidia nos meristemas radiculares faz nos prever a possibilidade também de esporos diploides, que poderão originar formas triploides, donde poderão ter-se formado trisómicos que por sua vez terião dado origem ao primeiro fragmento: «it is a well-known fact that new chromosome types are frequenty produced by crossing over in triploids and trisomics» (MÜNTZING, 1943, p. 109). Uma vez formado o primeiro fragmento, casos de não disjunção na meiose, ou no gamobionte, determinados por aglutinação cromática, como a que se observa nas mitoses dos meristemas radiculares, terião multiplicado aquele primeiro fragmento. A existência de estas duas plantas, uma com 2 e outra con ∓ 12 fragmentos, faz-nos prever nesta população a existência de mais plantas com outros números de fragmentos.

SUMÁRIO E CONCLUSÕES

1.—Em duas *Liliaceae (Haworthia Brawneana* v. Poelln. e *Dipcadi serotinum* (L.) Med. encontramos um aumento de masa cromática, cujos efeitos no phenotypo ainda não podemos observar. Em *Haworthia* a duplicação cromática consta de todo o braço maior dum cromosoma

pequeno acompanhada duma delecção do braço menor do mesmo cromosoma —formação dum isocromosoma—. Esta observação mostra a viabilidade, no zigobionte das *Aloinae*, das novas combinações cromáticas observadas no meiose destas plantas por Giles em 1943 (v. p. 220).

2.—Discute-se a possivel explicação do aumento de tamanho dos braços deste isocromosoma (v. p. 221).

3.—Como nas *Aloinae* em geral (Resende, 1937, 1945, p. 149, note 2) também no individuo desta espécie de *Haworthia*, portador do isocromosoma, se não observa a existência de Heterocromatina. Pelo contrário todo o aumento cromático, que se observa em *Dipcadi* (2 e ± 12 cromosomas acessórios) adquiriu o estado heterocromático (v. p. 221).

4.—Admite-se a hipotese de que o estado heterocromático arraste sempre a completa inércia genética dos genes contidos nas regiões heterocromatizadas. Considera-se por tanto a heterocromatina uma sobre carga para o núcleo, que afecta o seu metabolismo como qualquer parasita. Podem, porém, durante a evolução ter-se produzido rearranjos cromosómicos tais, que dêm às posições adquiridas pela heterocromatina imprescindivel papel no arranjo topográfico das posições da substância nuclear genéticamente activa—a eucromatina—(v. p. 223). Delecções da heterocromatina, assim colocada, podem por tanto provocar a inviabilidade do respectivo organismo sem que daqui se deva concluir que a heterocromatina eliminada contenha em si propria genes activos.

5.—Tanto em *Haworthia Browneana* como em *Dipcadi serotinum* se observa—como em todos os seres, logo que se procure em maior ou menor quantidade de material (Resende, 1945, p. 151)—aglutinação cromática espontanea. A sua frequência é porém, em *Dipcadi serotinum* muito maior nos fragmentos heterocromáticos que na guarnição eucromática, devido à constante permanencia do Kalymma (v. p. 223). A variação do número dos fragmentos acessórios de planta para planta e, dentro da mesma planta, de célula para célula, atribui-se à acção desta aglutinação cromática (v. p. 224).

BIBLIOGRAFIA

CATCHESIDE, D. G.—«A position effect in *Oenothera*». *Journ. of Gen.*, **38**, 345, 1939.

FERNANDES, A.—«Sur l'origine des chrosomes surnuméraires hétérochromatiques chez *Narcissus Bulbocodium* L.» *Bol. Soc. Brot.*, **17** (2.ª série), 251, 1943.

GILES, N. H. JR.—«The origin of iso-chromosomes at meiosis. *Genetics*», **28**, 512, 1943.

HÄKANSSON, A.—«Überzahlige Chromosomen in einer Rasse von *Godetia nutans* Hiorth.» *Bot. Not.*, 1945.

HEITZ, E.—«Über mutative Intersexualität und Geschlechtsumwandlung bei den Lebermoosen *Pellia neesiana* und *Sphaerocarpus Donelli*». *Naturw.*, **30**, H. 50/51, 1942.

KNAPP, E.—«Ist das heterochromatische X-Chromosom von *Sphaerocarpus* in seinen ganzen Länge lebensnotwendig?» *Naturw.*, **31**, 570, 1943.

LEVAN, A.—«Notes on the cytology of *Dipcadi* and *Bellevalia*». *Hereditas*, **30**, 217, 1944.

LORBEER, G.—«Struktur und Inhalt der Geschlechtschromosomen». *Ber. deutsch. Bot. Gesels.*, **59**, 369, 1941.

MENDES, E. J.—«Mitosis in the Spermatogenous threads of *Chara vulgaris* L. var. *Longibracteata* Kütz.» *Portug. Acta Biol.* (A), **1**, 251, 1946.

MÜNTZING, A.—«Genetical effects of duplicated fragment Chromosomes in Rye». *Hereditas*, **29**, 91, 1943.

— «Cytological Studies of extra fragment Chromosomes in Rye. III. The mechanism of non disjuntion at the pollen mitosis». *Hereditas*, **32**, 97.

ÖSTERGREN, G.—«Parasitic nature of extra fragment Chromosomes». *Bot. Not.*, 157, 1945.

PINTO-LOPES, J.—«Sôbre a cariologia da Sc. *Coarctatae* Berger do género *Haworthia* Duval». *Agron. Lusit.*, **6**, 129, 1944.

— «Cariological Studies in *Aloinae* IV». *Portug. Acta Biol.* (A) **1** (en impr.), 1946.

RESENDE, F.—«Über die Ubiquität der Sat-Chromosomen bei den Blütenpflanzen». *Planta*, **26**, 757, 1937.

— «Über das Verhalten des Sat-Fadens». *Planta*, **29**, 1939.

— «Über die Chromosomenstruktur in der Mitose der Wurzelspitzen. II. *Chromosoma*, **1**, 486, 1940.

— «Movimento, aglutinação, pontes e distensão dos cromosomas na mitose». *Bol. Soc. Brot.* **15**, 163, 1941.

— «Suculentas Africanas III. Contribução para o estudo da morfologia, da fisiologia da floração e da geno-sistemática das *Aloinae*». *Mem. Soc. Brot.* **2**, 1.ª, 1943.

— «Hétérochromatine». *Portug. Acta Biol.* (A), **1**, 139, 1945.

— «Cariocinese». *Portug. Acta Biol.* (A), **1** (en impr.), 1946.

RESENDE, F., A. DE LEMOS-PEREIRA ET A. CABRAL.—«Sur la structure des chromosomes dans les mitoses des méristémes radiculaire. III». *Portug. Acta Biol.* (A), **1**, 9, 1944.

SERRA, J. A.—«An atempt at a synthesis of the physiological and cytological concepts of the gene». *Bol. Soc. Brot.*, **19**, 327, 1944.

VALADARES, MARIA E J. REGALHEIRO.—«Olistherochromatin in *Drosophila*». *Portug. Acta Biol.* (A), **1**, 1946.

Fig. 1.—(1) **Haworthia Browneana** v. Poelln.—Metafase mostrando bem o corte e a forma dos 8 cromosomas grandes, dos 5 pequenos (numerados) e o isocromosoma (seta). Tres dos 8 cromosomas grandes mostram olistherozonas nucleolares.—*Carnoy.*

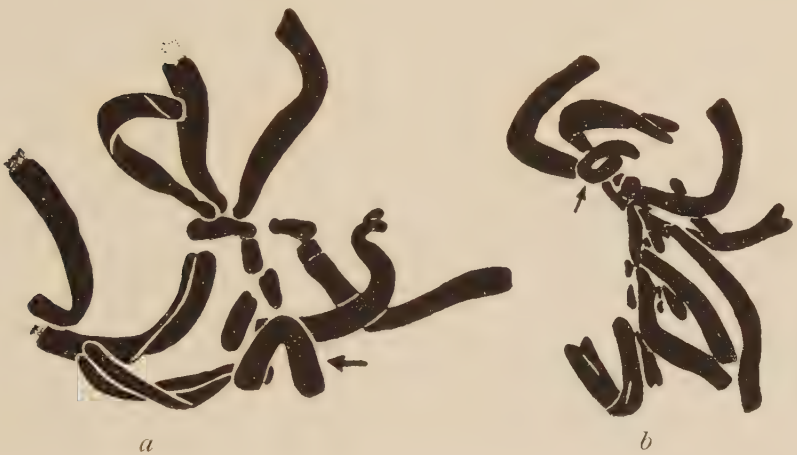


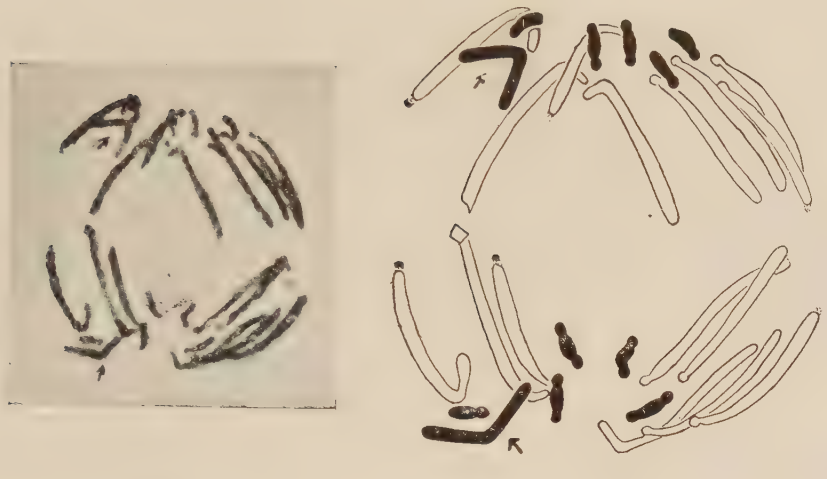
Fig. 2.—**Haw. Browneana** v. P.—Duas metafases da mesma preparação mostrando nitida diferença no tamanho dos cromosomas. Em *a* vêm-se bem diferenciadas as três olistherozonas nucleolares, em *b* as três zonas não se diferenciam do restante corpo cromosómico. As setas indicam o isocromosoma.—*Flemming.*

(1) Nota geral a respeito do método e das figuras: la coloration a été toujours Feulgen (N. Q. M. HEITZ, 1935). Ampliação dos desenhos ca 2.500 diametros. Ampliações das fotos 2.000. Quando a fixação é Flemming este tem sempre a seguinte composição: 15 cm³ de ácido crómico a 1/0 e 4 cm³ de ácido ósmico a 2/0.

Fig. 3.—**Haw. Browncana** v. P.—Metafase mostrando aglutinação intercromosómica. A seta simples indica uma olistherozona anucléolar bem diferenciada. A seta dupla o isocromosoma.—*Flemming.*

a *b*

Fig. 4.—**Haw. Browneana** v. P.—*a*) Foto duma anafase, mostrando com nitidez o isocromosoma (seta). *b*) Desenho da metade superior da mesma anafase. Estão representados a negro os cromosomas pequenos e o isocromosoma. O isocromosoma está indicado com uma seta. Duas zonas nucléolares observam-se diferenciadas.—*Carnoy.*



a *b*

Fig. 5.—**Haw. Browneana** v. P.—*a*) Foto duma anafase, os dois isocromosomas estão indicados com uma seta. *b*) Desenho da mesma anafase. (Os cromosomas pequenos e o isocromosoma estão representados a negro). As três olistherozonas nucleolares na parte distal de três cromosomas grandes são aqui observáveis nas duas metades. Em quatro dos cromosomas pequenos (v. metade inferior) notam-se olistherozonas anucleolares embora tão pouco diferenciadas como as olistherozonas primárias. Uma comparação com a fig. 3, seta, mostra a enorme labilidade destas zonas (com. RESENDE, 1937).—*Carnoy.*

a

b

Fig. 6

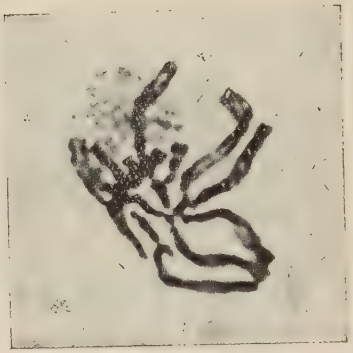


Fig. 7

Fig. 6.– **Haw. Browneana** v. P.– *a*) Foto de duas metafases cada qual mostrando o seu isocromosoma (as setas delimitam-nos) vendo-se, em cada um, com nitidez a olistherozona primária. O isocromosoma da metafase da esquerda apresenta uma nitida diferença dos dois braços: ca. 1 μ de diferença (comp. desenho em *b*). Observa-se nitidamente a diferença de diâmetro dos dois braços, o que indica que o mais curto deve estar contraido. Interessante exemplo de labilidade no que diz respeito ao tamanho de cromosomas: *num mesmo cromosoma podem dois braços iguais apresentar-se diferentes en certas células.—Flemming.*

Fig. 7.—**Haw. Browneana** v. P.—Foto da metafase desenhada na fig. 3, mostrando aglutinação cromática.

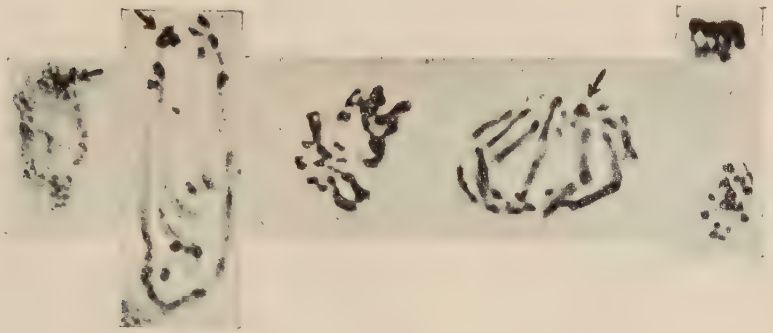


Fig. 8. - **Dipcadi serotinum** (L.) Med. — *a*, *b*, *c*, *d*, *f*, mostram o ciclo completo da mitose em «pl. b», pelo qual se verifica a caracteristica clássica da heterocromatina permanente (comp. Resende, 1945) dos fragmentos acessórios desta planta.

a) *Núcleo em repouso;* a seta indica aglutinação cromática de alguns fragmentos, que aqui têm o aspecto de quaisquer cromocentros.

b) *Nova-espiral-profase* mostrando pelo menos 16 fragmentos heterocromáticos, além doutros pequenos corpúsculos da heterocromatina da guarnição cromosómica normal; a seta indica três fragmentos aglutinados.

c) Metafase mostrando a impossivel distinção microscópica entre eu- e heterocromatina. Distinguem se os oito cromosomas da guarnição normal e 12 fragmentos (comp. desenho na fig. 9 c.).

d) Anafase onde a distinção citológica das duas cromatina também é impossivel. Na metade superior distinguem-se, no plano fotografado, 10 fragmentos, dos quais três aglutinados (seta).

f) Telofase mostrando a distinção nitida entre eu- e heterocromatina. Note principalmente a metade inferior, onde se distinguem perfeitamente, com aspecto metafasico, 9 fragmentos, dos quais dois aglutinados (comp. Resende, 1945, fig. 2).

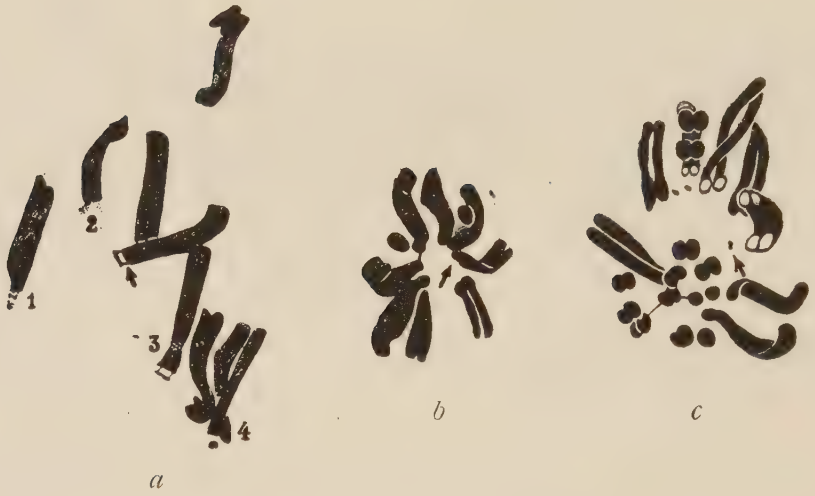
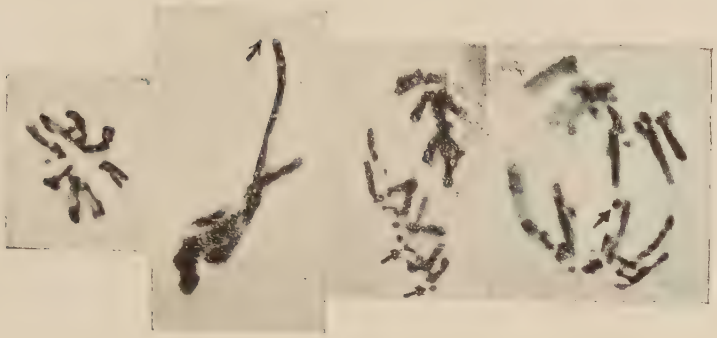


Fig. 9.—**Dipcadi serotinum** (L.) Med.—*a*) Metafase de una planta sem fragmentos, 4 olistherocromosomas numerados; além destas 4 olistherozonas secundárias, observa-se, nesta fase, uma 5.ª olistherozona (seta) de aspecto idêntico à olistherozona secundária do cromosoma 3, como este aspecto não é típico de olistherozona secundária e, neste cromosoma, se não distingue a olistherozona primária (constricção centromérica), não sabemos se esta quinta zona é primária ou secundária. Como neste objecto as olistherozonas nucleolares são de difícil observação, devido à sua posição proximal e, além disso apresentam a sua característica labilidade, acrescentando-se ainda o facto das olistherozonas primárias serem raramente microscopicamente visíveis, é possível que este objecto tenha cinco ou mesmo mais olistherozonas secundárias.

b) Metafase da «pl. a»: os oito cromosomas da guarnição e dois fragmentos. Nesta figura de mitose só é visivel uma olistherozona nucleolar (seta). Dois cromosomas da esquerda estão aglutinados nas suas extremidades próximais.

c) Metafase da «pl. b» mostrando 8 cromosomas da guarnição normal e 12 fragmentos acessórios, estando 10 na parte inferior (posição do desenho) da metafase e dois sobrepostos num cromosoma na parte superior da metafase. A seta aponta uma pequena parte cromática duma olistherozona secundária, cuja ligação ao respectivo cromosoma se não observa. Entre 4 fragmentos observa-se ligações leves de aglutinaçao cromática.



a *b* *c* *d*

Fig. 10.—*a*) Fotografia da metafase desenhada em fig. 9.

b) Metade duma telofase duma planta sem fragmentos mostrando uma enorme distensão assimétrica (com. fig. 5 *b* de Resende, 1941) dum cromosoma e duma olistherozona secundária (?). Dada a posiçao proximal destas zonas é inigmática a sua localização nesta mitose (seta).

c) Anafase da «pl. b», onde se observam 15 fragmentos (no plano fotografado só são 11 visiveis) as setas delimitam 6 fragmentos aglutinados em rosário.

d) Anafase da mesma «pl. b» mostrando um fragmento retardatário (seta).

Um golpe de vista sobre as figs. *c*, *e*, *d*, mostra imediatamente uma flagrante diferença de tamanho dos cromosomas, embora se trate de anafases da mesma preparação e de igual estado de progresso.

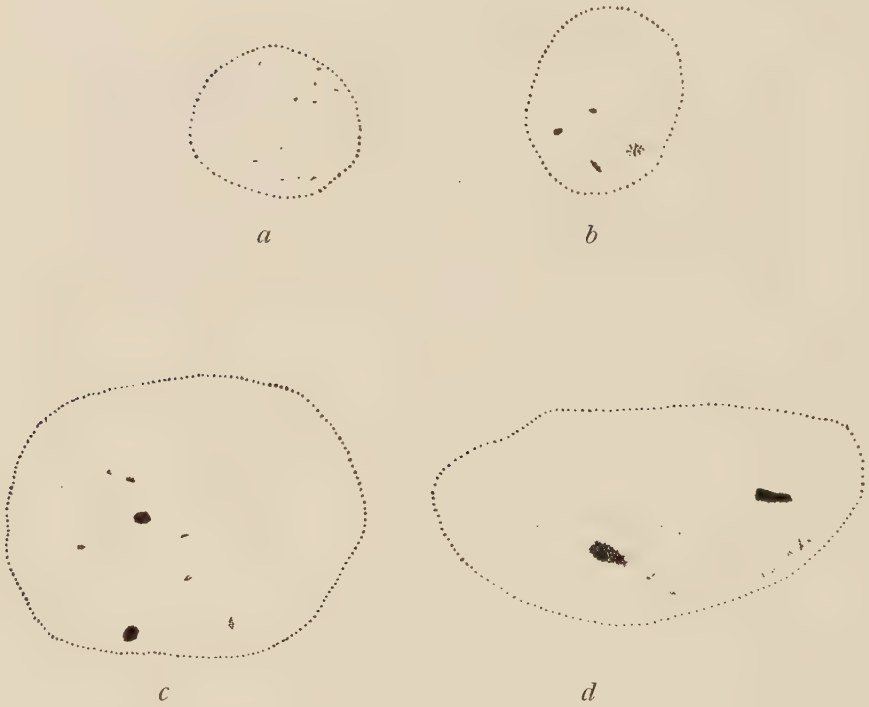


Fig. 11.—**Dip. Serotinum** (L.) Med.—*a*) Núcleo em repouso de uma planta sem fragmentos acessórios. Neste núcleo observam-se 11 cromocentros diminutos.—*b* núcleo em repouso da mesma preparação mostrando 4 cromocentros maiores. Estes cromocentros devem resultar da aglutinação dos outros pequenos.—*c, d*, Núcleos em repoouso da «pl. a» mostrando além dos poquenos cromocentros—que tambem existen nas plantas sem fragmentos—dois cromocentros grandes, que são os fragmentos acessórios, estes cromocentros em *c* são redondos, sito é, com o aspecto geral que os fragmentos apresentam em meta e anafase, enquanto que em *d* se mostram oblongos; êste último aspecto dos fragmentos é vulgar em profase também, mas raro em meta e anafase.

e *f*

e f. Núcleos em repouso da «pl. b»;—*e* como em *c*, *d* além dos pequenos cromocentros, que caracterizam em geral o núcleo desta população de *D. serotinum* (L.) Med., veem-se 14 cromocentros correspondentes a 14 fragmentos acessórios; só três apresentam como a «pl. a» na fig. *d*, o aspecto oblongo:—*f* aglutinação de cromocentros em núcleo em repouso dando o aspecto de cromosomas grandes heterocromáticos ou mostrando uma disposição em rosário. O tomanho dos núcleos nas plantas com fragmentos é maior que nas plantas não têm fragmentos.—a, b, e, f, *Flemming;* c, d, *Carnoy.*

Fig. 12.—**Dip. serotinum** (L.) Med. Anafase mostrando na metade superior os 4 olistherocromosomas nucleolares; duas das olistherozonas mostram-se aqui quási acromáticas, enquanto que as outras duas se mostram tão cromáticas como o corpo normal dos cromosomas. En todas elas o diâmetro é igual ao do corpo normal do cromosoma. Na metade inferior só se observa uma das quatro olistherozonas. Nesta metade à direita, observa-se aglutinação intercromosómica.

Fig. 13.—O mesmo cromosoma em anafase mostrando distensão assimétrica das suas olistherozonas. (comp. Resende, 1939, fig. 2, e 1941, fig. 5 *a*).

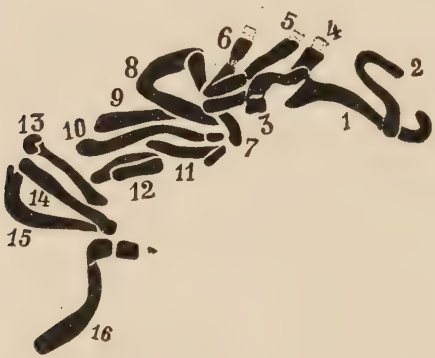


Fig. 14.—Metafase tetraploide. Dos 16 cromosomas, o cromosomas 4, 5, 6 e 16 mostram olistherozonas.

Cianoficeas y algas continentales de Cádiz

por

Pedro González Guerrero

La gran zona terrestre con alternativas de sumersión y emersión en el agua salobre oceánica, es la parte de España que tiene menos sondeos ficológicos y con objeto de aumentar su conocimiento y, al propio tiempo, añadir nuevos ejemplares al Herbario Nacional del Jardín Botánico de Madrid, he acometido con intensidad el estudio de la parte costera de nuestro valle bético, realizando excursiones en las distintas épocas del año a la zona salinera gaditana (Láms. XXIV-XXVII) y alrededores, que desde Chiclana de la Frontera, llega a la ría navegable del Guadalquivir (pasando por San Fernando, Cádiz, Puerto Real, Puerto de Santa María, El Portal, Jerez de la Frontera, Rota, La Ballena, Chipiona, Sanlúcar de Barrameda, Bonanza, Coria, Sevilla) y he observado en su *habitat* las asociaciones ficológicas.

He visto la gran resistencia que presentan a los límites de cloruro sódico algunas plantas como *Enteromorpha intestinalis, Gomphosphaeria aponina, Chroococcus turgidus,* etc., y, en cambio, otros como *Microcoleus chthonoplastes, Lola lubrica, Ulva Lactuca,* etc., genuinos estenohalinos, debilitan su existencia en talla e individuos a medida que la cantidad de esta sal disminuye, meandro «La Hoz», río Guadalete, en El Portal (Cádiz), (Lám. XXV. Fig. 2) y boya verde, «Mataverde» N.º 34, ría del Guadalquivir, en que ya el agua tiene condiciones potables.

Los charcos, casi ajenos a las acometidas del agua salada, poseen los Géneros propios de la meseta: *Spirogyra, Oedogonium, Anabaena* (Lámina XXV. Fig. 1), etc., y cuando la sal se presenta, hay especies halófilas, más o menos intrusas, ya que algunas viven en muchos casos en condiciones de aerofitismo: *Nodularia Harveyana* Thur., con habitat nuevo para esta especie en España, pero con menos esporas, que desde los tumores de ciertos *Populus* (Vaciamadrid) y aguas corrientes del Guadarrama (El Escorial), se sumerge en los *«caños»* y *«naves»,* alternando con las genuinas de estos lugares: *Microcoleus, Enteromorpha,* etc.

El estado salino influye en la forma de *Gomphosphaeria aponina,*

que presenta sus colonias constituídas por mayor número de células, Río Ifni (Africa), San Fernando, Puerto de Santa María, etc., que las encontradas en las aguas dulces (provincia de Madrid) y con tendencia a adquirir la forma de la var. *multiplex,* pero sin que sus dimensiones coincidan con las de esta variedad.

En mis capturas, han dominado las especies azules, constituyendo, principalmente, el material de fondo en los charcos, lagunas, «caños», etcétera y, sobre todo, cuando no había muchas plantas en la superficie, formando a modo de una alfombra vegetal de varios metros cuadrados de superficie y de dos a cuatro centímetros de espesor, cuyo color azul se debilita a medida que se pone en contacto con la tierra y con olor desagradable en esta zona de putrefacción vegetal.

La especie dominante en estas asociaciones es *Microcoleus chthonoplastes,* entre cuyas tramas filamentosas se encuentran especies unicelulares: *Chroococcus turgidus, Merismopedia tenuissima, Spirulina,* etc. (sin que haya visto, entre ellos, ejemplares verdes de las Protococales) y rarísimas Ulotricales *(Ulothrix),* Heterocontas *(Tribonema)* y Sifonocladiales *(Cladophora),* etc., por lo cual supongo que en toda la zona baja costera del continente emergido y con aguas salobres, constituye *Microcoleus* una alfombra azul de extensión y profundidad variables, en el interior del mismo, según la naturaleza del terreno, con mayor intensidad en las márgenes de los ríos oceánicos, pero con tendencia a salir del agua y adquirir aspecto aerofícico por la gran zona que ocupa sobre la tierra más o menos humedecida que bordea a los charcos, colocándose en su mayor parte entre los claros que deja el matorral de *Arthrocnemon macrostachyum* Mor.

Mayor resistencia que esta especie azul tiene para la salinidad *Enteromorpha intestinalis,* que penetra en el interior del continente (González Guerrero: *Un faro verde en el cosmopolitismo de las Algas,* SEÑALES MARÍTIMAS. N.º 80. Jefatura de Obras Públicas Madrid. Mayo, 1946), a mucha mayor distancia del Océano que el citado *Microcoleus,* cuya *Enteromorpha* hay que estudiar con más detalle, porque todos los ejemplares que se ven en el campo se consideran como pertenecientes a esa especie sin hacer preparaciones histológicas de ella y basándose únicamente en caracteres macroscópicos.

Las *Enteromorpha* poseen una hidricidad muy manifiesta, secándose en seguida que está cierto tiempo fuera del agua aunque se humedezca de vez en cuando y, así, es frecuente ver en las márgenes de los ríos San Pedro, Guadalete, Iro, Arillo, Guadalquivir, etc., grandes mantas secas de estas «*ovas*» a modo de mechones de pelos secos y muertos, constituídos por millares de individuos agostados por la carencia de agua, presentándose, en cambio, con el color verde más intenso que ví entre todas las algas, si, por el contrario, tiene agua en abundancia.

Enteromorpha intestinalis, Microcoleus chthonoplastes y *Ulva Lactuca* son las tres especies dominantes en la zona salinera citada: *Enteromorpha* por la superficie del charco, *Microcoleus chthonoplastes* en el fondo, márgenes e incluso fuera de ellos hasta cierta distancia, en lugares más o menos humedecidos y *Ulva Lactuca* fijada en los bordes acuáticos de los *«caños»*, ríos o masas de agua de extensión variable.

Carecen de epifitos en los lugares de aguas limpias pero en sitios algo cenagosos; *Enteromorpha* y *Lola,* tienen algunos: *Cocconeis, Exuviaella,* etc.

La vida vegetal en las salinas desaparece antes que la animal, necesitándose las lluvias para disminuir la concentración salina y que empiecen a manifestarse las algas, pues si está la *nave* muy cargada de cloruro sódico, se da el caso curioso de que todo el fondo aparece de color rojo (diez, veinte, cuarenta, etc., metros cuadrados), debido a la enorme cantidad de *Artemia salina* (Crustáceo) sin que allí existan vegetales de ningún grupo taxonómico.

Un gran enemigo que tienen las Potamofíceas más o menos atrevidas para la salinidad, es la causa mecánica del embate del oleaje marino y así vemos que las planoformas endémicas marinas de las aguas tranquilas y salobres se vuelven filamentosas o acintadas cuando soportan sacudidas de la corriente, bien en el arroyo o en el vaivén continuo del oleaje, teniendo que asirse a las boyas, estacas, etc., para poder soportar la vida en aquel ambiente bastante próximo a su límite ecológico, mientras que en lugares alejados de estos empujones, tanto *Ulva* como *Enteromorpha,* adquieren gran tamaño y se hacen planas o toman aspecto intestinal, etc. *Microcoleus,* a pesar de su aspecto típico de hilo, como no se adhiere por un extremo a obstáculo alguno (cual hacen las otras), sino que está tendido en toda su amplitud y entrelazado, formando fieltros de espesor variable, es inconveniente para el *hábitat* marino, por lo cual no está la especie en el borde oceánico, sino tierra adentro y en lugares exentos del vaivén oscilante del agua violenta. (Láms. XXII y XXVII, por ej.).

Entre las especies estudiadas figuran las siguientes:

CIANOFICEAS

Género **Microcystis** Kutz.

1. **Microcystis flos-aquae** Wittr.) Kirchn. Lám. XIX. Fig. 4.

Forma colonias microscópicas esferoidales de 17-28 μ de diámetro, con gelatina envolvente hialina; células numerosas de 3-4 μ de diámetro con protoplasma azul más o menos intenso.

*

Habita en la pila de un aljibe de agua dulce en la zona húmeda que la bordea. El Portal. 31-III-1944.

2. **Microcystis fusco-lutea** (Hansg.) Forti. Lám. IV. Fig. 7.

Colonias esféricas de 20-130 μ de diámetro y de 70-80 × 130-140 μ en las elipsoidales; aisladas o reunidas en masas amarillas o, por excepción, la capa gelatinosa envolvente incolora y amarillo el resto o viceversa.

Células de 2-4 μ de diámetro, esféricas o débilmente elipsoideas, azul-amarillas, sin gránulos fuertes en el protoplasma y tan apretadas entre sí que las células externas impiden la observación de las profundas. En algunos ejemplares se disponen vagamente, formando filamentos arrosariados que toman aspecto *nosticforme*.

Es poco frecuente y se encuentra asociada con la anterior.

3. **Microcystis pulverea** (Wood) Forti., var. *incerta* Lemm. Lám. VI. Fig. 2.

Colonias microscópicas flotantes, amorfas o circulares sin gelatina envolvente, de 15-40 μ de diámetro, constituídas por millares de células apelotonadas y muy densas, de 1, 5-2 μ de diámetro, de color azul-pálido, aunque algunas colonias son amarillentas. Ciertos ejemplares se parten transversalmente para producir dos colonias hijas. La membrana celular es muy delicada y el protoplasma está constituído por débiles gránulos, que se diferencian por su refringencia del resto celular. Esta forma hasta la fecha solamente se la ha encontrado en el agua dulce, por lo cual extiende su *habitat* eurhalino. Vive mezclada con otras especies, *Placoma vesiculosa, Calothrix scopulorum,* etc., en los *caños* de las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

4. **Microcystis parasitica** Kutz. Lám. XIX. Fig. 2.

Colonias multicelulares y amorfas, de espesor variable, sin gelatina envolvente manifiesta; células redondeadas de 2-2,5 μ de diámetro, algunas de ellas en período multiplicativo.

En el cieno húmedo que bordea un aljibe de agua potable. El Portal. 31-III-1944.

Género **Aphanocapsa** Nägeli.

5. **Aphanocapsa litoralis** Hansg. Lám. IV. Fig. 3.

Colonias microscópicas con gelatina amorfa y hialina, conteniendo las células más o menos reunidas en su seno: esféricas cuando adultas

y semiesféricas recién terminada su división. Tienen color azul obscuro con gránulos refringentes, que contrastan con la uniformidad restante del protoplasma. Células frecuentes de 6-7 μ de diámetro, raras las de 4-5 y 8 μ. Casi todas las células son esféricas. Se mezcla con *Symploca atlantica* Gom., en las aguas salobres de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

Es una especie estenohalina que tiene su *habitat* en las salinas o lugares próximos a la costa y en sitios abrigados de las olas.

Género **Chroococcus** Nägeli.

6. **Chroococcus giganteus** W. West. Lám. IV. Fig. 2.

Colonias microscópicas constituídas generalmente por dos células con protoplasma azul intenso sin gránulos ostensibles, membrana estratificada constituída por 6-10 capas finas y apretadas, hialinas hacia la parte externa. Existen ejemplares con una célula y otros con tres a ocho. En muchos individuos, cuando no ha terminado la división celular, dan la impresión de un *Cosmarium,* pero se distinguen fácilmente por la coloración.

Células sin la membrana de 13-46 μ de ancho por 20-50 μ de largo; ídem con la membrana de 36-58 μ; membrana de 4-18 μ de ancho; colonia con la membrana hasta 70 μ.

Ciertos individuos de Chiclana de la Frontera (Cádiz), 4-IV-1944, tienen una enorme membrana estratificada y hialina, pero formando dos zonas de espesor y refringencia variables, con gran número de estrías.

Los caracteres morfológicos de los individuos no coinciden con los indicados por West para el tipo, cuya descripción debe ampliarse del modo siguiente: Capa gelatinosa envolvente con numerosas estrías de 2-18 μ de espesor.

Abunda en toda la zona salinera gaditana (Chiclana de la Frontera, San Fernando, Puerto Real, Puerto de Santa María), 2-IV-1944, mezclándose con *Microcoleus chthonoplates* Thur., entre el fieltro que éste forma en el fondo del «*caño*» o «*nave*».

Hasta hoy esta especie se ha citado solamente en el agua dulce, y su convivencia con el citado *Microcoleus* hace que pierda éste la supremacía y aureola que tenía hasta la fecha de ser la planta acuática que resiste la máxima concentración salina y, por ende, de soportar la mayor presión osmótica compatible con la vida vegetal.

Chroococcus giganteus es una especie eurhalina que con *Entero-*

morpha intestinalis comparte su existencia en los distintos *habitats,* salinos o no, que a la segunda se le atribuyen.

7. **Chroococcus tenax** (Kirchn.) Hier. var. nov *boeticus.* Lám. VI. Fig. 1.

Células aisladas, geminadas o reunidas en masas celulares constituídas por cuatro o seis colonias, de 7-17 μ de diámetro sin la gelatina y 10-20 μ con ella, membrana estratificada de color hialino azulado, amarillo o pardo-amarillento, con gránulos muy manifiestos y de gran refringencia en el protoplasma.

Se mezcla a la especie anterior y tiene igual *habitat* que ella.

Esta especie es dulceacuícola, pero los ejemplares estudiados viven en las salinas citadas, 2-IV-1844 y difieren de las dimensiones dadas por Geitler en su Monografía de *Cyanophyceae,* por lo cual creo que se trata de una variedad cuya descripción es la siguiente:

Cellulis membrana lamellosa hyalina coerulea vel luteofusca atque contentu eximie granuloso, singulis, binis vel in familias consociatis.

Vivit in salinis gaditanis ubi legi 2-IV-1944.

Por el carácter de la estratificación celular pudiera confundirse con *Chroococcus giganteus,* pero sus dimensiones lo alejan de él.

Género **Gomphosphaeria** Kutzing.

8. **Gomphosphaeria aponina** Kutz., var. *multiplex* Nygaard.

Colonias escasas, con células cardioides vistas de frente y en forma de ocho si se observan de vértice, de 6-8 μ de ancho por 15-20 μ de largo.

En las aguas salinas de Puerto Real (Cádiz). 3-IV-1944,

Género **Merismopedia** Kutzing.

9. **Merismopedia tenuissima** Lemm.

Colonias de 8-36 células, dispuestas en dos filas normales con membrana envolvente.

Se mezcla con *Enteromorpha clathrata* var. *erecta* (Lyngb.) Le Jol., *Spirulina subsalsa* Oerst., *Sp. breviarticulata* (Setch. et Gardn.) Geitl., *Holopedia* sp. Planctónica y poco frecuente en los charcos que se forman en ambas márgenes de la desembocadura del río Guadalete en Puerto de Santa María. 1-IV-1944.

Género **Holopedia** Lagerh.

10. **Holopedia Mutisiana** sp. nov. Lám. IV, Fig. 6.

Cenobiis minutissimis tabulatis quadrangularibus plancktonicis e cellulis 3-4 × 9-17 μ diametro, numerosissimis, compressis constitutis in duas directiones perpendiculares unistratosas dispositis atque in strato mucoso achroomatico eximie limitato includentibus.

In stagnis ostii fluminis San Pedro dicto prope Gades. 1-IV-1944.

A clarissimo botánico Mutis dicata species.

Las colonias son microscópicas, planctónicas, cuadrangulares, constituídas por infinitas células apretadas dispuestas en dos filas perpendiculares, cuyas células geminadas no han terminado su división vegetativa, rodeadas por gelatina hialina laminar con el borde bastante limpio y terminado por ángulos rectos.

Convive con *Enteromorpha Ralfsii* Harw., *E. marginata* J. Agar., *Tribonema* sp., *Hydrocoleus* sp., etc.

Difiere de *Holopedia sabulicola,* además de su *habitat* flotante y de sus dimensiones celulares, por la disposición perpendicular de las células y porque algunas tienen forma de Y.

11. **Holopedia Clementei** sp. nov. Lám. IV. Fig. 5.

Cenobiis plancktonicis minutissimis 4-50-cellularibus gelatinosis, gelatina homogenea achroomatica atque evacuolata; cellulis aequidistantibus 3-5 × 10-13 μ diametro a vertice visis medio constrictis.

In stagnis marginalibus fluminis Guadalete dicto prope Puerto de Santa María (Gades) legi 3-IV-1944.

A claro botanico Clemente dicata species.

Las colonias son cuadrangulares, microscópicas flotantes, gelatinosas, constituídas por pocas células y muy separadas (de 4-50), conservando todas su equidistancia y con el aspecto clásico de la división celular (en forma de ocho) vistas de vértice y de dos cilindros tangentes lateralmente y con las bases convexas observadas de perfil. La gelatina es homogénea e incolora, con los bordes muy ostensibles, sin que albergue ningún epifito en la superficie.

Difiere con claridad de *H. Mutisiana* por su menor número de células y por las dimensiones de éstas.

No la he visto asociada con otras especies vegetales, pero supongo que sea debido a una rara casualidad, porque en los lugares cenagosos en que se desenvuelve tienen su *habitat* muchas especies azules de los géneros *Microcoleus, Hydrocoleus, Oscillatoria*, etc., y verdes *Entero-*

morpha, por lo cual supongo que necesariamente tienen que vivir entre estas especies halófilas.

Género **Synechococcus** Nägeli.

12. **Synechococcus curtus** Setchell. Lám. VI. Fig. 4.

Células aisladas o geminadas, flotantes, con la membrana en diferentes fases de tabicación, de 3-3,5 μ de ancho por 6-8 μ de largo, de forma variable, elipsoideas, reniformes y circulares en su estado joven como consecuencia de su división celular reciente.

Vive en los *caños,* salinas, charcos, etc., entre Puerto Real y Puerto de Santa María. 2-IV-1944.

Género **Rhabdoderma** Schmidle et Lauterborn.

13. **Rhabdoderma Cavanillesiana** sp. nov. Lám. IV. Fig. 8.

Filamentis singularibus, brevibus 1-4 vel paucicellularibus; cellulis rotundatis ellipsoideis vel reniformibus evacuolatis 5-7 × 6-33 μ diametro, aequatorialiter visis gibbosis.

In salinis prope ostii fluminis San Pedro legi 1-IV-44.

A clarissimo botanico Cavanilles dicata species.

Individuos aislados mono, bi, tetra o pluricelulares, formando en este caso filamentos de longitud variable; células aisladas redondeadas o débilmente elipsoideas, con una giba en su parte ecuatorial al lado opuesto de la escotadura, rara vez sigmoideas, de ordinario reniformes, con la pelvis colocada a un lado u otro del filamento; protoplasma azul pálido, que carece de pseudo-vacuolas y con débiles gránulos refringentes. Células de 5-7 μ de ancho por 6-33 μ de largo; los filamentos contienen hasta quince células.

Rhabdoderma cavanillesiana se distingue de *R. lineare* y de *R. sigmoidea*, por sus dimensiones, filamentos, su gran polimorfismo y por el *habitat* salino.

R. lineare y *R. sigmoidea* tienen muchos puntos de contacto entre sí y con mi especie. Los especialistas distinguen a las dos primeras diciendo: *R. lineare* tiene células cilíndricas rectas o débilmente curvas y *R. sigmoidea* reniformes, sigmoideas, en forma de S, o rara vez elipsoideas.

Los ejemplares de *R. cavanillesiana* tienen caracteres comprendidos entre la *lineare* por la débil curvatura de sus formas o el aspecto cilíndrico de ellas y la *sigmoidea* por sus células reniformes, sigmoideas o cilíndricas.

El carácter taxonómico de células curvas o rectas para distinguir las especies *sigmoidea* y *lineare*, es débil, puesto que en ambas hay ejemplares con caracteres recíprocos y ambiguos y si a esto se añade la especie *Cavanillesiana*, el confusionismo es mayor debido a que es un estado intermedio entre ambas, distinguiéndose de las mismas por su alojamiento salino y dimensiones celulares de la manera siguiente:

Especie de agua salada y de 5-7 μ de ancho....	*R. Cavanillesiana.*
Especie de agua dulce.....	1.
1.—De 2 μ de ancho.....	*R. lineare.*
De 2-3 μ de ancho.....	*R. sigmoidea.*

De aquí la necesidad de nuevos estudios para dilucidar la existencia de tales especies.

Vive con diferentes *Spirulina, Enteromorpha,* etc., en las márgenes o charcos colindantes del río San Pedro, próximo a su desembocadura en la bahía de Cádiz. 1-IV-1944.

14. **Rhabdoderma irregulare** (Naumann) Geitler. Lám. IV. Fig. 9.

Células aisladas abundantes de 2-5 μ de largo por 1-1,5 μ de ancho, muy polimorfas: rectangulares, cilíndricas, elipsoideas, curvas, semilunares, sigmoideas o débilmente espirales, en forma de yugo, etc., encontrándose raros individuos constituídos por dos células y colocadas con orientación variable.

Hasta la fecha solamente se la ha encontrado en arroyos de agua dulce, ampliándose con mi hallazgo el lugar de su vivienda.

Vive en los charcos de la desembocadura del río Guadalete. Puerto de Santa María. 2-IV-1944.

Género **Entophysalis** Kutz.

15. **Entophysalis granulosa** Kutz. Lám. XIII. Fig. 5.

Masas celulares formando costras de espesor variable, a veces de $^1/_2$-1 mm., epifitas sobre otras plantas acuáticas *(Lola lubrica),* reunidas en gelatina hialina maciza y esferoidea que contiene en su interior las numerosas células en diferentes estados de desarrollo, aisladas o reunidas de dos a cuatro, rodeadas de capas gelatinosas del mismo modo que las *Gloeocapsa* y dispuestas en fila perpendicular al filamento hospedador; células de 4-6 μ de largo por 2-4 μ de ancho, sin la gelatina.

Vive en las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944 y mezclada a *Dermocarpa hemisphaerica* S. et G. in Gardner, *Cocconeis placentula,* etc.

Género **Placoma** Schousboe.

16. **Placoma vesiculosa** Schousboe. Lám. VI. Fig. 3.

Masas celulares microscópicas, flotantes, constituídas por muchas colonias paucicelulares con el aspecto de *Gloeocapsa* y más o menos situadas en dirección radial, gelatina incolora; células con el contorno apenas definido, de formas variables redondeadas, alargadas, etc., de 2-4 μ de diámetro sin la membrana y de 7-8 μ de diámetro con ella, el borde colonial más o menos refringente.

Es una especie de escaso valor sistemático que tiene muchos puntos de contacto con *Gloeocapsa* en su diferentes fases de desarrollo, de aquí que sean necesarios estudios modernos para aclarar la existencia de esta especie tangerina, descrita por Schousboe.

Se halla en los charcos y márgenes de la desembocadura del río Guadalete en el Puerto de Santa María y en Puerto Real. 2-IV-1944.

Género **Chlorogloea** Wille.

17. **Chlorogloea microcystoides** Geitler. Lám. IV. Fig. 1.

Colonias muy polimorfas, circulares, ovoideas, ameboides, etc., hasta 200 μ de diámetro, amarillas, azul-verdosas o pardas, algunas de color verde-azulado en el centro y amarillas en la parte periférica. La gelatina envolvente más o menos desflecada, pero con toda la peridermis de pequeño grosor y de color amarillento. Las colonias reunidas en masas fácilmente se disgregan unas de otras; células de 3-6 μ de díámetro, redondeadas, poligonales, etc., colocándose en muchos ejemplares formando filas sencillas o ramificadas más o menos manifiestas.

Se presentan en distintas fases de desarrollo, pues al lado de células aisladas y esféricas con hábito *Croococcoideo,* hay otras bi, tetra o pluricelulares que se confunden con el Género *Aphanocapsa,* sobre todo las colonias grandes, que tienen numerosas células en desorden y sin la formación longitudinal característica.

Cuando dos colonias se tocan, detienen su crecimiento en los puntos de contacto, regenerando la forma esférica entre ambas debido al aumento proporcionado que realizan por las partes libres.

Vive epifita sobre los troncos de las palmas, *Dracaena,* etc., en el «Parque del Genovés», Cádiz, a 10 metros de la orilla del mar y a unos 4-8 metros de altitud sobre el nivel del mismo; en los troncos de las palmas de Osuna (Sevilla), XII-1932 y en Esparragosa de Lares (Badajoz) en todas las estaciones del año.

Su desarrollo y coloración son idénticas en cualquier orientación luminosa que tengan.

Género **Xenococcus** Thuret.

18. **Xenococcus Schousboei** Thur. Lám. XIII. Fig. 1.

Células agrupadas, constituyendo pseudoparenquimas de extensión variable y con diferentes estados de presión entre las células constituyentes, quedando las externas del microcésped más separadas y con la forma redondeada; células de 4-8 μ de ancho por 4-16 μ de largo.

Habita sobre *Lola lubrica, Cladophora, Enteromorpha marginata* Agard., en el arroyo del Zurraque, San Fernando. 1-IV-1944.

Schousboe la citó en las costas tingitanas en Diciembre de 1825, extendiéndose por lo tanto con este hallazgo a la zona S. O. de la Península ibérica.

Género **Pleurocapsa** Thuret.

19. **Pleurocapsa minor** Hansg. Lám. XI. Fig. 3.

Colonias microscópicas constituídas por células aisladas o reunidas en talos de aspecto *Gloeocapsoideo* o pseudoparenquimatoso, bien en formas ovoideas o filamentosas, fácilmente separables en ambos casos, y células de 3-6 μ de diámetro o de 3-4 μ de ancho por 6 μ de largo.

Vive sobre *Calothrix pulvinata* o sobre tierra en un tubo de hierro conductor de agua potable sobre el río Arillo, San Fernando. 4-IV-1944.

Género **Myxohiella** Geitler.

20. **Myxohiella cavanillesiana** sp. nov. Lám. XVIII. Fig. 1.

Glomerulis exherniatis pseudofilamentosis e cellulis rotundatis 2-5 μ (raro 7 μ) diametro constitutis; pseudofilamentorum cellulis extremis oblongis; pseudofilamentis 10-17 μ latis; gonidangiis 20-30 μ diametro; multiendosporis sporisque 1-3 μ diametro.

Habitat endophytica foliis Fanerogamarum inmersarum in salinis fluminis Arillo prope San Fernando (Gades) ubi legi 4-IV-944.

Masas celulares formando pseudofilamentos en la epidermis de las hojas de las plantas acuáticas o endofitas en ellas y constituídas por variable número de células redondeadas, cuyos grupos más o menos largos terminan por una célula en ambos extremos, generalmente alar-

gada en la misma dirección de los filamentos. Las colonias, en ningún caso hacen hernia al exterior ni forman verrugas. El pseudofilamento de 10-17 μ de ancho; el esporangio entre las masas celulares de 20-30 μ de diámetro, con gran cantidad de endosporas de 1-3 μ de diámetro; células de 2-5 μ de diámetro y excepcionalmente de 7 micras.

Vive sobre las hojas de las fanerogamas sumergidas. Río Arillo. Cádiz. 4-IV-1944.

Con la única *Myxohiella* que presenta alguna semejanza es con *M. linearis* (S. et G.) Geitler, pero se distingue bien de ella, aparte de sus distintas dimensiones, porque en ningún caso forma verrugas o granos epifíticos en los cuales se condensen las células, sino que se encuentran distribuídas por el interior de sus tejidos y, además, los esporangios son también endofíticos, mientras que en *linearis* son externos.

Género **Dermocarpa** Crouan.

21. **Dermocarpa hemisphaerica** S. et G. in Gardner. Lám. XIII. Fig. 4 y XIX. Fig. 5.

Células semiesféricas epifíticas sobre *Lola lubrica,* constituídas por una membrana gruesa hialina, apoyadas, a veces, por una cara convexa y sin formación de nanocistos ni esporangios, acaso por su estado joven. Células de 8-18 μ de alta por 18-24 μ de ancho.

En las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

22. **Dermocarpa sphaerica** S. et G. in Gardner. Lám. XIX. Fig. 3.

Células aisladas y dispersas sobre la vaina de *Lyngbya aestuarii* de 8-17 μ de diámetro, esféricas, rara vez geminadas como consecuencia de su división reciente; protoplasma azul pálido sin gránulos ni pseudovacuolas.

En aguas más o menos salobres del istmo gaditano. 2-IV-1944.

23. **Dermocarpa Leibleiniae** (Reinsch). Bornet. Lám. XIII. Figuras 2 y 3.

Esporangios aislados elipsoideos (fig. 2) o piriformes (fig. 3), que son los frecuentes, todos epifitos sobre *Lola lubrica* con membrana gruesa, sin que en caso alguno haya indicios de estratificación; sus endosporas se producen como consecuencia de dos direcciones en la tabicación, la primera transversal y la segunda perpendicular a ella, originándose

número variable de esporas en la parte distal del citado órgano, alargadas o cilindroideas, que una vez maduras, rompen por el ostiolo apical, salen al exterior con la forma generalmente esférica y, fijándose en *Lola,* empiezan nuevamente su desarrollo vegetativo. Esporangio de 8-16 μ de ancho.

Habita en las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

24. **Dermocarpa Cavanillesiana** sp. nov. Lám. XX. Fig. 2.

Stratis pulviniformibus, epiphytis in gelatina cito includentibus e cellulis juvenilibus rotundatis adultis piriformibus deorsum eximie angustatis 8-20 μ latis, 8-24 μ longis, formatis.

In flumine Arillo vivit supra *Lolam lubricam* prope San Fernando (Cádiz). 4-IV-1944 legi.

Cenobios almohadillados epifíticos sobre *Lola lubrica,* cubiertos por una masa de gelatina envolvente desde su estado infantil, incluso aunque consten de una célula, redondeadas cuando jóvenes y piriformes sin pedúnculo basal en el estado adulto, pero con la parte inferior muy afilada y sin que llegue a penetrar en la membrana soporte; esporangio de 8-20 μ de ancho por 8-24 μ de largo.

Dermocarpa cavanillesiana se distingue de *D. violacea* Crouan, aparte de que no introduce su parte afilada en la membrana del soporte en la coloración azul, en la gelatina y en que tiene la forma de peonza con la base convexa.

En el río Arillo. San Fernando. 4-IV-1944.

Género **Chamaesiphon** A. Braun et Grun.

25. **Chamaesiphon Duran-Mileri** sp. nov. Lám. XIII. Fig. 6.

Sporangiis clavatis 15-17 × 30-50 μ diámetro, membrana 5 μ crassa, monosporicis in glomerulis minutis consociatis: endospora globulosa vel conoidea 8-9 × 10-11 μ diámetro.

In salinis Puerto Real dicto (Cádiz) vivit epiphyta supra *Lolam lubricam* 3-IV-1944 legi. A caro amico Duran Miler dicata species.

Esporangios reunidos en pequeños grupos de 4-8 individuos, en forma de maza recta o débilmente curva, abierta en su parte distal, en la cual se coloca la única endospora que presenta, esférica o conoidea, de 8-9 μ de ancho por 10-11 μ de largo y el esporangio de 15-17 μ de ancho por 30-50 μ de largo y membrana de 4 μ de ancho.

Epifitos sobre la membrana de *Lola lubrica,* conviviendo con muchas especies *Lyngbia, Entophysalis, Dermocarpa,* etc. 3-IV-1944.

Vive en las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

De *Ch. incrustans* Grunow var. *elongatus* Starmach, se distingue además de por su color azulado y de su inserción en partes indiferentes del organismo por las dimensiones celulares y por su distinto *habitat:* mientras que éste vive en las aguas dulces de los Montes Beskidos Occidentales, *Ch. Duran-Mileri* habita sobre la planta marina *Lola lubrica.*

Género **Cyanothrix** Gardner.

26. **Cyanothrix Cavanillesii** sp. nov. Lám. IV. Fig. 4.

Filis gelatinosis rectis curvatis longitudine varie simplicibus 8-50 cellularibus pallidocyaneis et non vacuolatis; cellulis variabilibus rotundatis vel cylindraceis nonnunquam geminatis, 4-5,5 μ lat. 2-3 μ longis.

Habitat in lutosis prope Puerto de Santa María (Cadiz) ad ostium fluminis Guadalete ubi legi 1-IV-1944.

Filamentos gelatinosos, de longitud variable, con la gelatina poco visible, sencillos, rectos o curvos, algunos de ocho a diez células, pero de ordinario pasan de cincuenta, azul-pálidos y sin pseudo-vacuolas. Hay células aisladas rodondeadas, cilindroideas o geminadas como consecuencia de su división y en algunos filamentos tienen aspecto muy polimorfo de 4-5,5 μ de ancho por 2-3 μ de largo; protoplasma azul pálido.

Vive en los cienos encharcados de la desembocadura del río Guadalete. Puerto de Santa María. 1-IV-1944. Convive con los Géneros *Enteromorpha, Microcoleus, Spirulina,* etc.

Este género, creado por Gardner en las aguas dulces de Puerto Rico, no se ha vuelto a encontrar hasta la fecha; de aquí la gran importancia de su hallazgo en las aguas salobres.

Geitler, en su Monografía de las Cianoficeas, coloca a *Cyanothrix* al final de las Camesifonales como un apéndice de ellas y dice: De una manera dudosa coloco en las Endonemataceas las dos especies del Género *Cyanothrix* descrito por Gardner y que éste incluyó entre las Chroococcaceas. Se trata de células disciformes en fila y rodeadas de gelatina. La gran distancia que hay entre las células no permite la existencia de plasmodesmos y por lo cual creo que no se trata de una Hormogonial. Quizás su verdadera posición taxonómica sea entre las Entofisalidáceas.

Se desconocen detalles de su reproducción, exceptuando la división celular en los ejemplares que observé.

Cyanothrix Cavanillesii tiene caracteres entre *C. primaria* y *C. villei,* y se distingue de ellos de la manera siguiente:

1.—Células con capa débil de gelatina y de 4-5,5 μ de ancho.....	*C. Cavanillesii* mihi.
Células con capa gelatinosa gruesa.....	2.
2.—De 10-15 μ de ancho.....	*C. primaria* Gardner.
De 6-6,5 μ de ancho.....	*C. Willei* Gardn.

Género **Dichothrix** Zanard.

27. **Dichothrix cavanillesii** sp. nov. Lám. VIII. Fig. 3. Láms. IX y X. Fig. 1.

Caespitulis minutis supra terram intricatis vel phanerogamas inmersas epiphytis; filis simplicibus vel ramosis 10-14 μ diametro primum vagina 6-8 μ lata, hyalina, homogenea, deinde 2-4 stratosa extus hyalina intus lutea, a basi cylindraceis aetate provecta luteo fusca provisis vel bulbiformibus ad apicem oblongo-lanceolatis hyalinis vel parcissime luteo stratosis.

Heterocystis 1-4 basilaribus 6-10 μ latis, 3-12 μ longis, variabilibus plerumque in vagina inclusis; cellulis basalibus 6-10 μ latis, 3-12 μ longis; mediis 4-5 μ lat. × 2-3 μ long. Cellulis ad septum non granulosis contentu luteolo. Trichomatibus in pilum attenuatis cellulis pili 1,5-2 μ latis, 3-10 μ longis.

Vivit in lutosis salinarum Puerto Real (Cádiz) ubi legi. 3-IV-1944.

Céspedes macroscópicos, pequeños, enmarañados alrededor de substancias térreas o epifitos sobre fanerogamas sumergidas, filamentos sencillos o ramificados con la vaina hialina en su juventud, hialina en el exterior y amarilla en la zona interna en la madurez y pardo-amarilla de color uniforme en la vejez, de ordinario homogénea, pero en algunos ejemplares tienen dos a cuatro capas de estratificación; la zona basal es bulbiforme, pero de ordinario cilíndrica y la región apical termina como la llama de una vela más o menos conoidea hialina y sin estratificación perceptible, debilitándose el color amarillo y la estratificación en el ensanchamiento flamimorfo del filamento.

Los tricomas son rectos, ondulados, torcidos, etc., con los heterocistos basales y en número variable (1-4), semicirculares, esferoideos, triangulares, piriformes, etc., y en general rodeados por la vaina; células vegetativas basales casi de igual tamaño que las inmediatas del filamento y cuyo diámetro decrece a medida que se alejan de este sitio; carecen de gránulos en los tabiques, pero van dispersos por el protoplasma que participa también del color amarillento de la vaina; los tricomas terminan en un pelo de menor longitud que la vaina; en general, ésta

con capas concéntricas a modo de una cebolla; las células vivas están contraídas en los tabiques, pero no sucede lo propio con la de los necridios que forman el pelo.

Dichothrix cavanillesii por su *habitat* salobre tiene convergencia con los *D. seriata*, *penicillata*, *fucicula* y *utahensis*, diferenciándose de todos ellos, aparte de sus dimensiones celulares, por la forma de su vaina, tanto por el mango amarillo-pardo en el interior y hialino en la parte externa, cuanto por el detalle característico de *cavanillesii* de su aspecto flamimorfo en la zona distal y débilmente estratificado.

Si consideramos los *Dichothrix* dulceacuícolas, *gypsophyla* tiene sus células más largas que anchas y la parte final de la vaina se termina en embudos concéntricos más o menos divergentes.

El desarrollo de *D. cavanillesii* es el siguiente: los hormogonios desprendidos del extremo del filamento poseen la forma característica y se fijan por su heterocisto o por la célula gruesa basal, caso de que carezcan de éste, en un soporte mineral o vegetal (tallo, hoja, etc.), incluso en un filamento adulto de su propia especie, aislado o formando una roseta por acumulación de varios ejemplares de tamaño variable según la edad; en el crecimiento toman la forma adulta, terminándose en una vaina oval-acuminada, hialina y con débil estratificación, en la cual desaparece el color pardo-amarillento del mango, en cuyo sitio termina el pelo afilado, que rara vez sale de la misma.

Posee gran facilidad para el retoño, pues con frecuencia se observan, en individuos viejos, que rota la vaina primitiva, regenera brotes con el órgano característico oval-acuminado, colocados en el sitio de la fractura.

La polaridad de esta especie no es constante, pues al lado de los tricomas que producen sus hormogonios en la posición característica (parte ensanchada hacia los heterocistos) hay otros que tienen su mayor diámetro transversal en el centro y terminan en ambos extremos por un pelo afilado. Tales casos anormales adquieren la orientación característica cuando estos hormogonios empiezan su desarrollo, una vez desprendidos de la planta madre, en cuyo caso segregan la vaina con dos ensanchamientos, uno en cada extremo, la parte central del joven tricoma se escinde y las células contiguas a esta escisión se transforman en heterocistos, por cuyos órganos se fijan al soporte correspondiente.

De la misma manera que otros Géneros que poseen vaina gruesa (*Tolypothrix*, *Scytonema*, etc.), hay tricomas que no emergen a través del filamento y se retuercen dentro de la vaina tomando aspecto xenomorfo que con frecuencia producen casos de mimetismo con otras especies.

La pseudodendria que presenta esta especie y, por lo tanto, el Género es la característica de las Escitonemaceas, o sea en: V, X e Y.

Género **Calothrix** Agardh.

28. **Calothrix scopulorum** (W. et M.) Ag. Lám. X. Fig. 2 y Lám. XI. Fig. 1.

Céspedes entrelazados con otras especies vegetales, constituídos por filamentos de longitud y formas variables, rectos, flexuosos, etc., sencillos o ramificados de 14-23 μ de ancho; vaina hialina en su juventud de 3-5 μ, pardo-amarillenta en la zona interna y transparente en la externa en la vejez, sin estratificación en el primer caso y con débiles estrías longitudinales en el segundo.

Los heterocistos son basales de uno a cuatro, semicirculares, elipsoideos o con formas poligonales, según la edad y presión, de 6-14 μ de ancho por 3-7 μ de largo, rodeados generalmente por la vaina hialina estratificada y bulbiforme; células vegetativas contraídas en los tabiques y cuya contracción disminuye hacia el ápice; algunos ejemplares poseen esta contracción solamente en la parte basal; células próximas a los heterocistos de 8-12 μ de ancho por 3-5 μ de largo; células del medio del tricoma de 5-7 μ de ancho por 2-7 μ de largo; las células finales del tricoma se adelgazan y se transforman en un pelo tenue de 2-3 μ de ancho por 2-7 μ de largo, sin gránulos en los tabiques, pero dispersos irregularmente por todo el protoplasma.

Con frecuencia posee hormogonios. Se observa por vez primera en esta especie y segunda vez en el Género *Calothrix,* la ramificación característica de las Rivulariáceas en V, X e Y. Cuando el tricoma se rompe dentro de la vaina y se adelgaza en este sitio, aparece una teratoforma impropia de las Rivulariáceas, pero tarda poco en desaparecer, porque las células del medio de este joven tricoma engruesan y dos o tres de las que están en contacto se transforman en heterocistos y, escindiéndose por este sitio, adquieren el aspecto de la Familia correspondiente, cuyos hormogonios, más o menos desarrollados, saldrán en el momento oportuno para adherirse al soporte adecuado.

Vive en las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

29. **Calothrix pulvinata** Kg. Lám. VI. Fig. 7.

Céspedes enmarañados, constituídos por filamentos pequeños y muy torcidos, mezclados con tierra o con otras especies vegetales, fuertes, de color amarillo en toda su extensión o solamente en la base, a veces rugosa, e incrustadas de gránulos diversos y más o menos hialinos; las vainas jóvenes son incoloras y sin estratificación; filamentos de 10-16 μ de ancho; células vegetativas de 6-16 μ de ancho por 3-6,5 μ de largo; heterocistos de 6-10 μ de ancho por 5-10 μ de largo. Los filamentos

tienen un heterocisto, o caracen de él, generalmente esferoideo; células vegetativas contraídas en los tabiques, disminuyendo su diámetro transversal desde la base al pelo; con frecuencia posee hormogonios variables y en muchas ocasiones pegados al extremo del filamento primitivo, poseyendo también la susodicha pseudodendría en V, X e Y.

Vive sobre un tubo de hierro, conductor de agua potable a Cádiz, sobre el río Arillo. San Fernando. 4-IV-1944.

Género **Rivularia** Agard.

30. **Rivularia atra** Roth. Lám. XV. Fig. 1.

Céspedes microscópicos más o menos esféricos, cartilaginosos, de color gris obscuro, cuya gelatina, de escasa consistencia, se dilacera fácilmente por la presión y se aislan los filamentos radiales que contiene en su interior; la vaina es incolora y homogénea en la zona inferior y pardo-amarillenta en la región distal, en el estado joven, y pardo-amarillenta en todo el filamento cuando es vieja; los filamentos se desflecan con facilidad y los girones, de longitud y color variables, adquieren hasta 40 μ de amplitud en este lugar.

Los tricomas tienen longitud distinta, según la edad: los que arrancan del centro del césped llegan a la circunferencia de la misma manera que los jóvenes situados sobre ellos en su zona distal y en todos es frecuente que sus pelos estériles finales sobresalgan de la masa gelatinosa envolvente que rodea el talo común, envueltos o no, por su vaina propia.

Los heterocistos, de uno a tres, son basales, con vaina o sin ella, de 6-17 μ de ancho por 10-15 μ de largo, esféricos, semilunares, conoideos, etcétera, en los vivientes y arrugados, con formas caprichosas, hialinos o algo azulados, en los viejos; con frecuencia se presentan desprendidos o más o menos separados del tricoma, debido al esfuerzo que se hizo sobre ellos para dilacerar los filamentos; las células son rectangulares o en forma de tonel, que pueden presentarse en un mismo filamento de espesor variable; de ordinario, las rectangulares están en la parte basal. A cierta distancia de la base hay una cintura, a partir de la cual se ensanchan, adquiriendo el aspecto de tonel, y tanto en un caso como en otro, su diámetro transversal disminuye a medida que se acercan a la zona distal; células de 6-10 μ de ancho por 2-10 μ de largo.

Todos los tricomas se terminan en un pelo que se adelgaza gradualmente o de una manera brusca, con las células de 1,5-2 μ de ancho por 2-6 μ de largo; las comprendidas entre las ordinarias vegetativas y las degeneradas poliformes, poseen ya caracteres de senilidad,

pues el protoplasma, denso y azul intenso, algo enmascarado por el color amarillo de la vaina en las células vegetativas ordinarias, se debilita en estos pelos, desapareciendo poco a poco hasta quedar la célula vacía y morir, estrechándose por el centro.

Las vainas no se presentan siempre con la forma que las dibuja Fremy (en Geitler: *Cyanophyceae*, pág. 647), sino que hay muchos casos en los cuales la vaina tricomial joven arranca con independencia de la vaina primitiva y con la cual solamente tiene de común el apoyo que la proporciona.

Los hormogonios se producen en la parte distal, empezando por transformarse en necridio la célula contigua a la formación de estos órganos multiplicadores. Esta célula muerta o desprendida, deja suelto el hormogonio, que fácilmente sale por la vaina y se fija por su heterocisto a un filamento viejo, siendo el punto inicial de un nuevo césped.

En ocasiones no hay necridio o necridios en el lugar de la rotura del tricoma para la esquizogenesis indicada, sino que la membrana de separación entre este órgano *non nato* y la parte final del filamento paterno se duplica y por gelificación de la capa de unión queda el hormogonio flotante.

Solamente encontré la pseudodendría en Y verdadera (es decir, con un heterocisto en la base de la nueva rama).

Raro es el césped de *Rivularia atra* que no tiene algunos tricomas, por lo menos, soportando a la epifita enredadera *Schizothrix epiphitica*, que se enrosca a su alrededor a modo de serpiente en un árbol.

Algunos tricomas se adelgazan en su mitad y, rompiéndose, producen un hormogonio muy raro con sus dos extremos afilados, cuya xenoforma es impropia para el desarrollo; este filamento se parte por el medio, engrosando sus células en este punto y tomando la forma típica hormogonial característica de la Familia.

Habita en unión de *Scytonema* y otras especies, cubriendo una estaca de madera de amarrar barcas en el río Arillo, San Fernando. 4-IV-1944.

31. **Rivularia cavanillesiana** sp. nov. Lám. XV. Fig. 2.

Caespitulis minutissimis. Filis pressione inseparabilibus, perifericis minoribus 24-34 μ latis e vagina cylindroidea hyalina homogenea sursum parce dilatata infundibuliforme; infundibulis 3-4 stratosis atque stratis internis subexsertis includentibus; cellulis polymorfis ad septum constrictis 8-10 μ latis 3-10 μ longis ad acuminem 3-4 μ latis 2-5 μ longis; heterocystis 1 basilaribus 10-16 μ latis, 6-8 μ longis.

*

In ligno inmerso flumine Arillo vivit prope San Fernando (Cádiz). 4-IV-1944.

Céspedes microscópicos con los filamentos inseparables por la presión, siendo menores los colocados en la periferia del talo; vaina homogénea hialina y cilindroidea, excepto en su parte distal, que se ensancha débilmente formando tres o cuatro embudos concéntricos, algo exsertos los interiores; un heterocisto basal pegado al filamento soporte y colocado fuera de la vaina; los tricomas tienen células muy polimorfas y contraídas en los tabiques; los filamentos viejos tienen las células basales rectangulares y las superiores en forma de tonel aplastado; muchos tricomas poseen un ensanchamiento en su unión con el heterocisto y sus diámetros disminuyen hacia la parte distal, presentando en ésta dos o tres embuditos concéntricos que envuelven a las dos o tres celulitas finales.

Los hormogonios se forman del mismo modo que en *R. atra,* con necridios o sin ellos, en el lugar de la rotura. Los filamentos viejos como en otras especies afines, pierden su forma típica, se dislocan las células y quedan trozos constituídos por ellas deformadas: rectangulares, cilindroideas y zonas de tricomas sin los tabiques manifiestos. No ví ramificación de clase alguna.

Muchos tricomas están aprisionados aisladamente o en conjunto por los lazos apretados de la liana microscópica *Schizothrix epiphitica* (Lámina XVI. Fig. 3).

Habita en una estaca de madera de amarrar barcas. Río Arillo. San Fernando. 4-IV-1944.

R. Cavanillesiana tiene cierta semejanza con *R. mamillata,* pero se distingue de ésta, aparte de su hialinidad en la vaina, porque carece del pelo final, por las dimensiones distintas y por las dos clases de embudos que lleva en su parte final, de los que carece *R. mamillata.*

Género **Isactis** Thuret.

32. **Isactis plana** Thuret. Lám. XVIII. Fig. 2.

Céspedes planos de 1-1,5 mm. de diámetro, constituídos por gelatina que aprisiona a los filamentos, inseparables por presión, paralelos y constituídos por vainas de espesor variable hasta 40 μ de diámetro; vaina gelatinosa homogénea o poco estratificada con débil divergencia en ella, más o menos infundibuliforme en la parte superior, disponiéndose casi todos los filamentos en un plano, arrancando desde un punto muy próximo, con un heterocisto en la base fuera de la vaina, semiesférico de 8-10 μ de ancho por 3-14 μ de largo; cuando hay dos o tres

heterocistos, están deformados la mayor parte del tricoma, está alterado en su parte basal, y cuando es viejo, tiene tabiques imperceptibles; el protoplasma es azul, fuerte y con gránulos refringentes en los hormogonios; células de 2-3 μ de largo por 10-12 μ de ancho. Ví algunos hormogonios juntos, dentro de la vaina madre, que dan a ésta el aspecto de *Dichothrix*.

Vive en los palos de amarre de las barcas, en el río Arillo. San Fernando (Cádiz). 4-IV-1944.

Género **Scytonema** Agardh.

33. **Scytonema mirabile** (Dillw.) Born Lám. XVI. Fig. 2.

Los filamentos jóvenes son pequeños, tienen células cortas en forma de tonel, de 9-11 μ de ancho por 3-4 μ de largo, repletas de protoplasma granuloso refringente, azul sucio y sin necridios.

Los filamentos adultos tienen de 16-24 μ de ancho y con dos clases de células, unas situadas en la zona media, rectangulares en general o más o menos cuadradas sin contracciones en los tabiques y de 2-12 μ de largo por 6-12 μ de ancho y otras, en el extremo de los filamentos, con gránulos más fuertes que las del resto y con la célula distal esferoidea o semicircular, de igual o de diferente tamaño que las células restantes.

Los tricomas viejos son los que abundan, del mismo modo que sus vainas más o menos desorganizadas y en diferentes grados de descomposición, con células bicóncavas, aisladas, muertas o formando trozos de filamentos, constituídos por células necridiales en franco período de putrefacción. En muchos casos alternan con estos trozos muertos los hormogonios, con células extremas semicirculares, que contrastan con las plano-convexas de iguales sitios que tienen los trozos necridiales.

Los heterocistos también ofrecen la misma transformación, pues mientras que los jóvenes son tersos, esféricos, semicirculares, cilindroideos y más o menos transparentes de 7-10 μ de ancho por 6-17 μ de largo; en los viejos se arrugan longitudinalmente, presentando estrías y costillas, o en otras direcciones, produciendo las formas caprichosas más arbitrarias y haciéndose opacos.

También hay filamentos adultos que solamente poseen células más o menos cuadradas o rectangulares, incluso en el ápice, siendo semicircular la célula distal.

Interesa en esta especie lo concerniente a su ramificación, carácter que hasta la fecha no se observó. Del mismo modo que en otras especies: *Scytonema crispum, alatum, Tolypothrix distorta, cavanillesiana,* su origen, forma, desarrollo y formas definitivas son iguales con necri-

dios o sin ellos en el lugar de la ramificación, produciéndose las clásicas V, X e Y (verdadera o falsa). Hay casos abundantes que tienen la V modificada en apariencia, pues las dos ramas continúan bastante tiempo creciendo paralelas y siguen unidas, no solamente en el estado adulto, sino también en la vejez, incluso con hormogonios producidos en su interior y con las vainas más o menos descompuestas. La formación de la hernia arciforme para producir la ramificación en V es muy frecuente.

En las aguas saladas del río Arillo. San Fernando. 4-IV-1944.

Scytonema mirabile sólo se ha citado de las aguas dulces y con este hallazgo salino aumenta su eurhalinidad.

Género **Nodularia** Mertens.

34. **Nodularia Harveyana** Thur. Lám. III. Fig. 6.

Células vegetativas de 2-3 μ de largo por 3-4 μ de ancho; espora de 6-7 μ de ancho por 7-6 μ de largo; heterocisto de 5-6 μ de largo por 6-7 μ de ancho. Los filamentos son pequeños hasta con ocho esporas juntas; los tricomas terminados por un heterocisto en cada extremo adquiriendo el aspecto del pseudogénero *Anabaenopsis,* cuyos tricomas son rectos, curvos, largos, cortos y, a veces, presentan las esporas desprendidas, dificultando su determinación específica si no se encuentran filamentos completos a su lado.

Convive con *Lyngbya aestuarii* Liebm., en las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

Es la primera cita española de agua salada, pues hasta ahora se la había encontrado solamente en los tumores de *Populus.* [Vaciamadrid, Casa de Campo (Madrid)] hasta con 18 esporas lineales.

Género **Anabaena** Bory.

35. **Anabaena variabilis** Kutz. Lám. XVII. Fig. 4.

Masas gelatinosas verde-azuladas, pegadas a otras plantas acuáticas, *Chara crinita,* por ejemplo, constituídas por multitud de filamentos arrosariados muy retorcidos formando ovillos más o menos densos de espesor y longitud variables; célula del extremo esferoide y casi de igual tamaño que las restantes vegetativas, de 3-4 μ de ancho por 3-6 μ de largo; heterocistos de 5-7 μ de ancho por 5-7 μ de largo, aislados o reunidos en grupos de dos o tres, esféricos, alargados o contraídos por las presiones celulares y siempre alejados de las esporas; éstas poco frecuentes, aisladas o reunidas en grupos, a veces de quince, elipsoideas,

con la membrana lisa e incolora en todos los casos, de 5-7 μ de ancho por 5-10 μ de largo.

Se asocia con *Lyngbya confervoides* Ag., en las aguas más o menos dulces de la Cortadura. Cádiz. 4-IV-1944.

36. **Anabaena cavanillesiana** sp. nov. Lám. VI. Fig. 6.

Trichomatibus liberis longis rectis, flexuosis vel contortis; heterocystis solitariis terminalibus aut intercalaribus sphaericis 5-7 μ diametro; sporis 1-4 contiguis sphaericis 11-13 μ diametro ab heterocystis remotis; cellulis contentu pallido caeruleo granulis refringentibus ornato distantibus 4-5 μ latis, 3-6 μ longis, intermediis sphaericis 4-5 μ diam. vel subdoliiformibus.

Habitat libere natante vel in fundo salinarum prope Puerto Real (Cádiz). 3-IV-1944 ubi legi.

Filamentos sueltos flotantes entre otras algas, largos, rectos, flexuosos o torcidos; células distales de iguales formas y diámetro que las restantes del tricoma; protoplasma azul pálido, con gránulos refringentes; heterocistos aislados, esféricos y esporas alejadas de los heterocistos.

Anabaena cavanillesiana tiene caracteres de parentesco con *A. aeruginosa* Gardn. y *A. subtropica* Gardn. y las tres especies en cuestión pueden separarse con facilidad de la manera siguiente:

Con esporas esféricas.....	1
Sin este carácter.	*Anabaena aeruginosa* Gardner.
1.—Con células vegetativas esféricas.	*Anabaena cavanillesiana* mihi.
Sin este carácter.....	*Anabaena subtropica* Gardn.

Las tres especies en cuestión tienen muchos caracteres de convergencia, necesitándose nuevos estudios de las mismas para definir su posición sistemática. Por ejemplo, las células vegetativas en *subtropica* tienen 3,5-4 μ de ancho; en *aeruginosa* 3,2-4 μ y en *cavanillesiana* 4-5 μ de ancho. Se distingue también *cavanillesiana* de las dos anteriores por su *habitat* salino, mientras que las otras viven en aguas dulces.

Género **Isocystis** Borzi.

37. **Isocystis andalusicus** sp. nov. Lám. VI. Fig. 5.

Trichomatibus moniliformibus usque 24 cellularibus rectis sinuosisve, sporangiis 4-6 μ endosporicis; sporis 9-11 μ diam. cellulis 6-7 μ diam. apicalibus 4-5 μ diametro.

Vivit endophytica in foliis Phanerogamarum inmersarum in salinis prope Puerto Real (Cádiz). 4-IV-1944 ubi legi.

Filamentos arrosariados hasta de 24 células (a veces constituídos por células aisladas), rectos, sinuosos o de otra forma; los esporangios producen de cuatro a seis endosporas.

Isocystis andalusicus es muy distinto de todos los *Isocystis* conocidos, pues excepto *I. salina* Ivan., encontrada en los lagos salados de Omsk (Siberia) (sin esporas y con insuficientes caracteres taxonómicos), de los otros difiere por su *habitat* salino y diferentes detalles morfológicos. Se pueden diferenciar de la siguiente manera:

Tricomas paralelos o rodeados por gelatina.....	1.
Tricomas aislados y endofíticos..	*Isocystis andalusicus* mihi.
1.—Tricomas de 4-5 μ de ancho..	*Isocystis messanensis* Borzi.
Tricomas de 1-1,5 μ de diámetro.	*Isocystis infusionum* (Kutz.) Bory.

Género **Spirulina** Turpin.

38. **Spirulina breviarticulata** (S. et G.) Geitler., var. nov. *anguiformis*. Lám. VII. Fig. 1.

Trichomatibus longis flexuosis vel anguiformibus fuscocianeis ad septum egranulatum non constrictis, cellulis apicalibus rotundatis plus minusve acuminatis in caliptram non incrassatis; cellulis intermediis 2-3 μ longis 18-20 μ latis.

Vivit in marginibus fluminis San Pedro, prope Cádiz. 1-IV-1944.

Tricomas de longitud variable, pues al lado de algunos cortos y rectos que parecen *Oscillatoria,* hay otros largos y flexuosos más o menos ofidiiformes, con el aspecto característico de *Spirulina.* Tienen color azul pardusco, con los tabiques sin contracción ni gránulos en ellos; células finales redondeadas, sin caliptra y contraídas más o menos rápidamente; las vueltas de espiral son muy variables, ofreciéndose en el mismo tricoma trozos rectos al lado de otros en que aparece la ondulación característica. En muchas células hay vacuolas, síntoma característico de su vejez, pero en ningún tricoma observé la formación de necridios. Los filamentos están sueltos, libres o mezclados entre *Cladophora, Microcoleus,* etc. La especie tipo se describió en San Francisco (California) en 1918 por Gardner y hasta la fecha no se ha vuelto a encontrar.

Esta variedad *anguiformis* difiere del tipo en que sus extremos son acuminados y mayores sus dimensiones celulares.

39. **Spirulina subsalsa** Oerst. Lam. VII. Fig. 3.

Células de $1^1/_2$-2 μ de ancho; vueltas de espira de 1,2-3 μ de separación; tricomas largos que contrastan con el tamaño ordinario que tiene la especie. Es muy cosmopolita y eurhalina.

En el río San Pedro. Cadiz. 1-IV-1944.

40. **Spirulina Meneghiniana** Zanard. Lám. VII. Fig. 7.

Tricomas de 1,5-2 μ de ancho; diámetro de la espira de 3-4 μ; separación de las espirales de 2,5-5 μ; los filamentos tienen hasta 50 μ, siendo frecuentes los de seis a ocho vueltas de espiral.

Esta especie es muy próxima, por sus dimensiones, a *Sp. maior,* de la cual difiere porque sus vueltas de espiral no se presentan con la regularidad de *maior,* sino que se arrollan de una manera irregular, lo cual determina gran heterogeneidad en sus espirales.

Vive en los charcos salados de la desembocadura del río Guadalete, en el Puerto de Santa María. 1-IV-1944.

41. **Spirulina maior** Kutz. Lám. VII. Fig. 5.

Tricomas de 1,5-2 μ de ancho; espiral de 3-4 μ de ancho y 2-3 μ de separación: filamentos de longitud variable, desde los que tienen tres o cuatro vueltas de espiral y, como consecuencia, diez o doce micras, hasta los que poseen dos o tres milímetros, todos ellos con espirales regulares en forma de barrena muy manifiesta y de color azul pálido.

Los filamentos flotan y son muy abundantes, entre otras algas, en los pantanos de la desembocadura del río Guadalete. Puerto de Santa María. 1-IV-1944.

Esta especie es cosmopolita, eurhalina y euriterma, encontrándose muy extendida en los diferentes *habitats* de una localidad.

42. **Spirulina Gordiana** sp. nov. Lám. V. Fig. 2 y Lám. XIV. Fig. 1.

Trichomatibus luteo-cyaneis cellulis ad septum constrictis contentu granuloso, granulis refringentissimis atque cellulis extremis obtusis in caliptram non incrassatis 5-7 μ latis 2-3 μ longis; spiris 10-100 μ longis 10-30 μ latis.

Habitat in fundo salinis et in ostio fluminis San Pedro (Cádiz). 1-IV-1944.

Spirulina Gordiana se diferencia de *Spirulina Margaritae* (Gom.) Fremy, porque tiene gránulos en los tabiques, su mayor diámetro

transversal en las vueltas de espiral, mayores dimensiones de los paso de rosca y por sus diferentes dimensiones celulares.

43. **Spirulina Cabrerae** sp. nov. Lám. VIII. Fig. 1.

Filamentis solitariis circa 250 μ longis, spiris laxissimis (usque 4), in aetate juvenile luteo-viridibus; spiris 30-100 μ longis, 12-24 μ ampliis; cellulis 0,8-1 μ, longis 6-10 μ latis ad septum constrictis in hoc granulosis; cellulis extremis variabilis (hemisphaericis, conicis, etc.) in caliptram plerumque non incrassatis.

Vivit plancktonica in flumine Iro prope Chiclana de la Frontera (Cádiz). 3-IV-1934. A claro botánico Cabrera dicata species.

Filamentos sueltos hasta 250 μ, siendo los frecuentes de 60-100 μ, con pocas vueltas de espiral, llegando como máximo a cuatro y, en algunos ejemplares, con espiral y media; los filamentos jóvenes son verde-amarillentos y amarillos los de mayor edad.

Células de 0,8-1 μ de longitud y de 6-10 μ de ancho; espiral de 30-100 μ de longitud y de 12-24 μ de amplitud; gránulos más refringentes que los del resto protoplasmático en los tabiques celulares y éstos contraídos; las células distales muy polimorfas, de igual tamaño que las restantes o adelgazadas débilmente, rara vez con capuchón cefálico semiesférico o cónico.

De *Sp. margaritae* se distingue, aparte de sus dimensiones, color amarillo y gránulos en los tabiques, por sus células extremas y por el capuchón cefálico y de *Sp. cabrerae* por las vueltas de espiral, dimensiones celulares y tabiques contraídos.

Flota libremente entre *Microcoleus, Enteromorpha,* etc., en las márgenes del río Iro. Chiclana de la Frontera. 3-IV-1944.

44. **Spirulina cavanillesiana** sp. nov. Lám. VIII. Fig. 2.

Filamentis longis in extremis non attenuatis ad septum granulosum constrictis; cellulis 4-6 μ latis 0,8-1 μ longis; spiris 10-12 μ ampliis, 24-32 μ longis.

Vivit in limo salinarum Puerto Real (Cádiz). 2-IV-1944.

Filamentos sueltos, flotantes y largos, azules, con extremos redondeados sin adelgazamiento; tabiques débilmente contraídos y con gránulos pequeños; espirales regulares; células de 4-6 μ de ancho por 0,8-1 μ de largo; espiras de 10-12 μ de ancho por 24-32 μ de largo.

Sp. cavanillesiana tiene puntos de contacto con *jenneri* en lo concerniente a las vueltas de espiral; se distingue de ella, aparte de su *habitat* salino, por la gran diferencia que existe entre la longitud de

sus células, mientras que ésta tiene 4,5 μ de largo, *cavanillesiana,* cuando más, llega a una micra.

Vive entre *Dichothrix, Chroococcus,* etc. y otras Cianoficeas, llenando el fondo de las salinas. Puerto Real, 2-IV-1944.

44 bis. **Spirulina subtilissima** Kutz. Lám. VII. Fig. 4.

Filamentos muy pequeños flotantes de 1 μ de ancho y de 1,5-2,5 μ de amplitud en las vueltas de espiral y de 1,5-2 μ de longitud en la separación de las espirales.

Se mezcla con otras *Spirulina, Enteromorpha,* etc., en el río San Pedro. Puerto de Santa María. 2-IV-1944.

Género **Oscillatoria** Vaucher.

45. **Oscillatoria margaritifera** Kutz. Lám. XIX. Fig. 6.

Filamentos sueltos, flotantes entre otras algas, rectos o más o menos ondulados, con las células extremas sin capuchón cefálico ni adelgazamiento; con tabiques débilmente contraídos y sin ellos; sin pseudovacuolas, de color azul obscuro, de 22-24 μ de ancho por 3-5 μ de largas.

Se encuentra en las salinas de Chiclana de la Frontera. 8-IV-1944.

46. **Oscillatoria nigro-viridis** Thwait. Lám. VII. Fig. 6.

Filamentos sueltos, flotantes, entre otras algas filamentosas, rectos o débilmente arqueados en sus extremos sin células finales muy adelgazadas; tabiques contraídos y con gránulos refringentes y con otros de menor tamaño en el resto del protoplasma, sin necridios intercalados, lo cual prueba su gran vitalidad en el lugar de la captura; células de 13-17 μ de ancho por 2-3 μ de largo.

Difiere del tipo por sus dimensiones mayores. El tipo es muy cosmopolita por la gran eurhalinidad que soporta. Vive en los charcos de la desembocadura del río Guadalete. Puerto de Santa María. 1-IV-1944.

47. **Oscillatoria Boryana** Bory. Lám. II. Fig. 5.

Células de 6-8 μ de ancho por 2-3 μ de largo; filamentos sueltos terebriformes en el extremo o en todo el tricoma, tomando aspecto espiraloide; el extremo se adelgaza débilmente y termina en un pico poco manifiesto más o menos curvo. En los tabiques hay gránulos más refringentes que en el resto celular. También se presentan ejemplares

rectos con iguales terminaciones que los colubriformes. Es poco frecuente.

Vive en toda la zona salinera gaditana (Chiclana, San Fernando, Puerto Real, etc.). 2-V-1944.

48. **Oscillatoria brevis** (Kutz). Gom. Lám. XVII. Fig. 2.

Céspedes azul-verdosos, más o menos papiráceos, constituídos por infinidad de filamentos entrelazados en todas direcciones o más o menos paralelos; los tricomas son largos, rectos o flexuosos, adelgazados débilmente en los extremos, que se terminan por una célula semiesférica o conoidea y, en casos rarísimos, con un capuchón cefálico; la parte final del filamento es recta o, por excepción, débilmente curva; las células no están contraídas en los tabiques, en los cuales hay gránulos de espesor y refringencia variables; células de 4-6 μ de ancho por 2-3 μ de largo, hay muchos casos en los cuales los tabiques granulosos alternan con otros que carecen de estos gránulos o que los poseen muy finos.

Se presentan en pleno período vegetativo con gran pujanza vital y sin observarse la formación de células necridiales. En la pila de un aljibe de agua dulce y en el cieno húmedo que bordea el brocal de un pozo. El Portal (Cádiz). 31-III-1944.

49. **Oscillatoria salina** Biswas. Lám. V. Fig. 1.

Tricomas de longitud variable, libres, entre *Microcoleus, Spirulina,* etcétera; células de 6-7 μ de ancho por 2-3 μ de largo (algunas de ellas con pseudovacuolas), sin contracción ni gránulos en los tabiques, uno o ambos extremos afilados, opacos, sin capuchón cefálico, curvos o aleznados.

Las dimensiones son mayores que las asignadas por Biswas.

En las salinas del río San Pedro. Cádiz. 1-IV-1944.

50. **Oscillatoria cavanillesiana** sp. nov. Lám. III. Fig. 4.

Trichomatibus solitariis flexuosis cyanoviridibus ad septum constrictis 1-1,5 μ latis, 2,5-3,3 μ longis extremitates versus attenuatis atque plus minusve incurvatis, cellulis extremis in caliptram non incrassatis.

Vivit in aquiis salsis istmi gaditani ubi legi 4-IV-1944.

Los tricomas sueltos más o menos flexuosos, verde-azulados, células contraídas en los tabiques sin gránulos en ellos, la extrema sin capuchón cefálico y adelgazada.

Género **Polychlamydum** W. et G. S. West.

51. **Polychlamydum cavanillesii** sp. nov. Lám. III. Fig. 1.

Filamentis liberis 25-45 μ latis in vagina stratosa dichroica includentibus, vagina exteriora gelatinosa homogenea hyalina ad margines discontinua atque rugosa interiora stratosa luteaque 6-8 μ lata; cellulis rectangularibus vel parce discoideis ad septum granulatis 9-10 μ latis 1-2 μ longis apicalibus rotundatis non acuminatis.

Vivit in omnia regione salinaria gaditana ubi legit 2-IV-1944.

Filamentos aislados, largos o cortos, intercalados entre otras algas, vaina estratificada y dicroica, la parte externa gelatinosa hialina, homogénea, con borde discontinuo, rugoso y la zona interna estratificada y de color amarillo. Hay zonas en algunos filamentos que carecen de color amarillo. Los extremos son muy variables; mientras que unas vainas terminan en círculo, otras se deshecan y aparecen como embudos más o menos concéntricos o con un lado de este embudo mayor que el otro.

Los tricomas con frecuencia se rompen dentro de la vaina, las células extremas son redondeadas en su parte distal y las otras rectangulares o algo discoideas en el caso de que haya contracción en los tabiques, éstos con gránulos más refringentes que los del resto de la célula. También hay tricomas largos dentro de la vaina. No he visto necridios. Roto el tricoma y salidos los hormogonios correspondientes, segregan primero la vaina hialina y homogénea y a continuación se producen las estrías, incoloras al principio y amarillas después. El número de capas es muy variable, de dos a nueve, cinco de ellas internas y amarillas y las cuatro externas incoloras.

De *P. insigne* W. et G. S. West se distingue por su zona gelatinosa externa, por sus dimensiones celulares y por su *habitat* salino.

Género **Lyngbya** Agard.

52. **Lyngbya Kutzingii** Schmidle. Lám. XIII. Fig. 7.

Filamentos epifitos, de 8-60 μ de largo, células de 2 μ de ancho, la del extremo del tricoma redondeada; tabiques sin gránulos y el protoplasma sin vacuolas; las vainas son muy finas y sobresalen poco de los tricomas. Crecen perpendicularmente al *substratum (Lola lubrica)* encontrándose estados diferentes de su desarrollo incluso sobre la misma planta soporte.

Vive en las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

53. **Lyngbya pseudospirulina** Pascher. Lám. XVII. Fig. 3.

Filamantos entrelazados más o menos tortuosos, espirales, helicoideos retorcidos o rectos; muchas vainas vacías por haber salido sus tricomas, hialinas, célula final redondeada de igual diámetro transversal que las subyacentes, células de 3-4 μ de ancho por 3-5 μ de largo, protoplasma azul pálido, sin necridios ni gránulos en los tabiques.

Vive en la pila de un aljibe de agua dulce y en el brocal del pozo. El Portal. 31-III-1944.

54. **Lyngbya Lagerheimii** (Möb.) Gom. var. nov. *crustacea* Lám. II. Fig. 1.

Céspedes coriáceos extensos que cubren de 2-3 mm. de espesor adheridos a la parte inferior de un tubo de hierro que conduce el agua potable a Cádiz sobre el río Arillo en San Fernando, verde-azulados en la parte externa e incoloro en la zona adherido al hierro. Filamentos enmarañados de color azul pálido con diferentes enrollamientos, más o menos rectos o espirales, con vaina o sin ella, la cual es muy delicada e incolora; los tabiques sin contracción ni gránulos refringentes. Las células distales carecen de capuchón cefálico, son más o menos redondeadas y sin adelgazarse. San Fernando. 4-IV-1944.

Difiere del tipo en que este forma filamentos aislados flotantes o, sobre otras plantas acuáticas.

55. **Lyngbya aestuarii** Liebm. Lám. III. Fig. 5.

Filamentos sueltos largos rectos o flexuosos, vainas viejas amarillas y estratificadas, rodeadas a veces por una mucosidad también amarilla o con las capas externas incoloras y las jóvenes hialinas; existen muchos tricomas que han salido de la vaina; filamento de 44-48 μ de ancho y vaina de 6-8 μ de ancho; células de 16-18 μ de ancho por 2-4 de largo.

En las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

56. **Lyngbya confervoides** Ag. Lám. XVIII. Fig. 4.

Filamentos largos, a veces de 3-4 mm., aislados, con vaina fuerte hialina homogénea y sin estratificación, muchas vacías con los tricomas libres que se confunden con *Oscillatoria princeps;* con frecuencia están rotos dentro de la vaina; células extremas redondeadas, con vacuolas más o menos abundantes; filamentos de 22-26 μ de ancho;

vaina de 2-2,5 μ de espesor; células de 15-17 μ de ancho por 1-2 μ de largo.

Vive en las aguas salobres o más o menos dulces de «La Cortadura», Cádiz, 4-IV-1994, San Fernando, Chiclana, etc., teniendo en las de «La Cortadura» de 13-16 μ de ancho por 2-2,5 μ de longitud.

Género **Schizothrix** Kutz.

57. **Schizothrix fragilis** (Kutz.) Gom. Lám. III. Fig. 3.

Céspedes laminares muy extensos, azul-obscuros, en el fondo del charco, dando a éste color negruzco; vaina, de ordinario con un tricoma, homogénea, hialina y difuminada en los bordes o más o menos definida como en *Symploca;* por excepción, hay filamentos con dos o más tricomas en su interior; células contraídas en los tabiques con aspecto moniliforme, de 1,5-1,5-2 μ de ancho por 1,5-2 μ de largo; con frecuencia, los filamentos forman haces paralelos, a modo de un tejido, con los hilos más o menos enmarañados.

Se mezcla con *Symploca atlantica* Gom., en las aguas salobres de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

58. **Schizothrix lardacea** (Ces.) Gom. Lám. XIX. Fig. 1.

Céspedes apergaminados más o menos azulados, constituídos por filamentos sencillos, rara vez ramificados, con dos o tres ramas y con un tricoma; por excepción, dos en su interior; la vaina es mucosa, homogénea, hialina, de mayor o menor longitud que los tricomas y terminando abierta o acuminada en su extremo; de ella afloran muchas veces los tricomas, pero sin que tengan nueva cubierta; célula extrema redondeada; las restantes cilíndricas, sin gránulos ni contracciones en los tabiques; protoplasma azul pálido; filamentos de 3-4 μ de ancho; células de 1-2 μ de ancho por 2-3 μ de largo.

En la pila de un aljibe y en el cieno húmedo que bordea el brocal de un pozo de agua dulce. El Portal (Cádiz). 31-III-1944.

59. **Schizothrix ericetorum** Lemm. Láms. XVII. Fig. 1 y XVIII. Fig. 3.

Céspedes en forma de piel más o menos áspera en unión de otras especies: *Rivularia atra, Scytonema mirabile,* etc., constituídos por filamentos de espesor variable de 16-40 μ, pero soldados en la parte inferior, ampliando mucho el grosor, muy ramificados, entrelazados y

retorcidos en todas direcciones; muchas veces forman en un extremo a modo de un ovillo con los filamentos muy densos y apretados, torcidos, rectos, etc., de los cuales se yerguen tricomas más o menos paralelos convergentes o no, formando un fieltro caprichoso con su parte distal, terminada de varias formas; la vaina es muy variable, unas veces abierta, en cuyo caso salen los tricomas formando un pincel; otras acuminada y de mayor longitud que los tricomas, muy polimorfa, hialina y homogénea, semejando a *Symplocastrum* y otras, de color amarillo, con estrías longitudinales claras; en todos los casos, contiene varios tricomas, cuyo número disminuye en la parte final; células de color azul pálido cuando se observa un tricoma aislado, pero si están en masa, adquieren color amarillo; células rectangulares de 2-2,5 μ de ancho por 2-5 μ de largo, sin gránulos ni contracciones en los tabiques; célula final conoidea, alargada, muy afilada, tanto si está incluída en la vaina, como si sale de ella; a veces es redondeada; hay muchas células vegetativas truncadas, como consecuencia de la rotura del filamento. Ciertos filamentos tienen un canal longitudinal con un tricoma en su interior hasta la parte final.

Vive en el río Arillo. San Fernando. 4-IV-1944. Esta especie se la ha encontrado en el agua dulce y con este hallazgo se amplía su *habitat*.

60. **Schizothrix cavallinesii** sp. nov. Lám. XVI. Fig. 1.

Filamentis in Cyanophyceas diversas irregulariter convolutis vel glomeribus magnitudine atque compactione variabilibus formantibus; glomera in fasciculos filamentorum in strato gelatinoso tenue perfecte inclusos vel singulis filamentis exertis producta; filamentis 6-8 μ latis, cellulis contentu homogeneo ad dissepimentum non constrictis, 1-1,2 μ latis 1,5-5 μ longis; cellulis terminalibus acutissimis.

Vivit in flumine Arillo (Cádiz) ubi legi 4-IV-1944.

Filamentos enroscados a modo de lianas en diferentes Cianoficeas, *Rivularia* por ejemplo, constituyendo ovillos apelotonados de diámetro y densidad variables, de los cuales emergen a veces mechones de filamentos más o menos densos y rodeados por una capa de gelatina poco visible, que indistintamente se terminan por un tricoma o por la vaina; ésta se acumina y excede al tricoma; células con la vaina de 6-8 μ de ancho, y sin ella de 1-1,2 μ de ancho por 1,5-5 μ de largo; los tricomas terminan en una célula muy aguda.

Sch. cavanillesii guarda cierta semejanza con *Sch. epiphytica* F. E. Fritsch, pero se distingue de ésta porque las células finales se adelgazan, son puntiagudas, por la mayor longitud de sus células y por su *habitat* salino. La membrana de *cavanillesii* es hialina y homogénea y

los filamentos son sencillos, y en cambio en *epiphytica* son terrestres y ramificados.

Género **Symploca** Kutz.

61. **Symploca atlantica** Gom. Lám. III. Fig. 2.

Células de 5-6 μ de ancho por 2-4 μ de largo; céspedes apergaminados formando una alfombra continua en el fondo del charco de agua salobre de 1-2 mm. de espesor, de color azul obscuro; mechones de filamentos más o menos paralelos y con los bordes dilacerados. Vaina hialina homogénea con bordes muy definidos y algunas sin tricomas; células con gránulos refringentes en los tabiques y éstos contraídos o no; los extremos de los tricomas, redondeados, con débil adelgazamiento y con hormogonios frecuentes dentro de la vaina o fuera de ella.

Vive en las aguas salobres de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

62. **Symploca muralis** Kutz. Lám. XI. Fig. 2.

Células de 3,5-4 μ de ancho por 2-4 μ de largo; céspedes densos hasta 1 mm. de espesor, de color verde-azulado, formando una película o cuero más o menos tenaz. En un tubo conductor del agua potable sobre el río Arillo, siendo el fondo del césped de color pardo-amarillento; filamentos muy torcidos, tortuosos o alguno casi recto; vainas muy delicadas, finas y hialinas, formando haces más o menos paralelos; células distales redondeadas, sin adelgazarse y las restantes cuadráticas o más anchas que largas, sin contracción ni gránulos refringentes en los tabiques; protoplasma azul verdoso.

San Fernando. 4-IV-1944.

Género **Microcoleus** Desmazieres.

63. **Microcoleus chthonoplastes** Thur. Lám. II. Fig. 2.

Células de 3-3,5 μ de ancho por 3-6 μ de largo; filamantos gelatinosos de espesor variable, con vaina hialina y homogénea y con irregularidades superficiales; en unos casos, con variable número de tricomas en su interior, que terminan fuera del filamento en un pincel abierto; pero en otros, con un solo tricoma dentro de la vaina. La célula distal es cónica y sin caliptra. Ciertas vainas están ramificadas. Muy abundante.

Vive en toda la zona salinera gaditana, desde Chiclana hasta el Puerto de Santa María. Abril, 1944.

64. **Microcoleus tenerrimus** Gom. Lám. II. Fig. 3.

Células de 1-1,5 μ de ancho por 2-4 μ de largo; filamentos gelatinosos, cuya vaina, homogénea e incolora, contiene gran cantidad de tricomas, algo retorcidos, en forma de haz.

Acompaña a *M. chthonoplastes*.

65. **Microcoleus cavanillesii** sp. nov. Lám. VII. Fig. 2.

Filamentis simplicibus longis, 6-30 μ latis, trichomatibus 1-8 intra vaginam homogeneam hyalinam consociatis, vagina extrinsecus corpusculis alienis adhaeris ornata; cellulis 2,5-3 μ, latis 5-7 μ longis; contentu homogeneo, ad septum nom constrictis, apicalibus in aciculam terminatis.

Habitat in fluminibus Iro, San Pedro, Guadalete, etc. (Cádiz). 4-IV-1944.

Filamentos sencillos largos; vaina homogénea hialina con asperezas extrañas adheridas a la superficie o sin ellas; extremos de los tricomas muy afilados en forma de lezna, rara vez más o menos ondulada y con ambos extremos adelgazados; por excepción uno es romo.

Difiere de *M. acutissimus* Gardn., por el tamaño de sus células y porque el número de tricomas contenido en la vaina es menor.

Género **Hydrocoleus** Kutz.

66. **Hydrocoleus cavanillesii** sp. nov. Lám. V. Fig. 3.

Filamentis longis 15-100 μ latis, trichomatibus 1-7 intra vaginam gelideam dichroam extus luteam intus hyalinam aliquando transverse zonis luteofuscis provisam consociatis; cellulis 6-7 μ latis, 2-4 μ longis ad septum non constrictis atque cellula apicale 6-12 μ longa.

Hab. in salinis Puerto Real (Cádiz). 2-IV-1944.

La parte externa de la vaina en algunos ejemplares es de color amarillo y la interna hialina gelatinosa y muy variable en consistencia y espesor; en algunos ejemplares hay zonas transversales pardo-amarillentas que contrastan con el resto del filamento y la zona externa presenta aspecto granujiento e irregular. Con frecuencia hay vainas ramificadas y todas ellas vacías, así como tricomas aislados que han salido de la vaina y semejan tricomas de *Oscillatoria*.

De *Hydrocoleus coccineus* Gom. difiere, porque éste tiene los tricomas de color rojo escarlata, menor número de tricomas en la vaina, célula apical roma y con una gran membrana gruesa en la parte distal.

CLOROFICEAS

Género **Crucigenia** Morren.

67. **Crucigenia triangularis** Chod. Lám. XXI. Fig. 3.

Colonia tetracelular de 10-14 μ de largo; células de 4-5 μ de ancho por 5-6 μ de largo; colonias tri o tetracelulares y sin autocolonias.

Vive con *Scenedesmus,* en un ambiente de hidrógeno sulfurado, en los barreños de «Fuente Amarga». Chiclana de la Frontera. 3-IV-1944.

Género **Ankistrodesmus** Corda.

68. **Ankistrodesmus setigerus** (Schroeder) G. S. West. Lám. XII. Fig. 3.

Células semilunares con una cerda en el extremo muy larga, de 4-6 μ de ancho por 40-50 μ de largo; el protoplasma llena la parte central del cuerpo, sin que permita observar el pirenoide.

En las aguas más o menos salobres de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

Los ejemplares cogidos en el río San Pedro (Lám. VI. Fig. 3), tienen las células de 1,5-2 μ de ancho por 48-52 μ de largo; el cuerno de 12-20 μ de largo; las células son aisladas, flotantes, *closteriformes,* con el protoplasma colocado en el centro y sin pirenoide; los cuernos son muy finos y largos, de mayor tamaño que el contenido protoplasmático.

Difieren algo estos individuos del tipo *setigerus,* porque son más delgados y cortos y de la variedad *minor* de G. S. West, por su menor diámetro y mayor longitud.

Probablemente se trata de un estado intermedio entre ambas formas, ya que tiene mayor tamaño que la var. *minor* y menor que el tipo.

Género **Placosphaera** (Dangeard).

69. **Placosphaera cavanillesiana** sp. nov. Lám. XXI. Fig. 1.

Cellulis solitariis vel in massis consociatis facile secedentibus, globulosis vel cylindroideis, in membrana gelatinosa inclusis, 30-50 μ diametro, sine membrana gelatinosa 16-30 μ; gelatina hyalina atque homogenea granulis calcis superficialiter ornata; contentu cellularum obscuroviride pyrenoidibus singulis.

*

Habitat in parietibus calcareis emanationibus sulphidricis submissis balneario de Fuente Amarga prope Chiclana de la Frontera (Cádiz). 3-IV-1944.

Células aisladas o reunidas en masas celulares de amplitud variable, cuyos individuos fácilmente se desprenden; esféricas, cilindroideas, aisladas o reunidas en masas; la capa gelatinosa es muy amplia hialina y homogénea con gránulos de cal adheridos a la superficie, en mayor cantidad en los espacios intercelulares. Las células infantiles carecen de gelatina y de los indicados gránulos y las viejas tienen solamente el disco gelatinoso envolvente y sin contenido clorofílico en su interior. Las adultas, con membrana muy ostensible, protoplasma denso de color verde obscuro y con un pirenoide visible en muchos casos. Es muy frecuente. No he visto su multiplicación.

Vive en un ambiente sulfhídrico en las paredes calcáreas de los barreños en el Balneario de Fuente Amarga. Chiclana de la Frontera. 3-IV-1944.

P. cavanillesiana difiere de *P. opaca* Dang., por su tamaño mucho mayor y por el *habitat* sulfhídrico en que se desenvuelve.

Género **Scenedesmus** Meyen.

70. **Scenedesmus obliquus** (Turp.). Kutz. Lám. XXI. Fig. 2.

Colonia tetracelular de 16-21 μ de longitud, espinas de 2 μ de largo, células de 3-5 μ de ancho por 12-14 μ de largo; los individuos que constituyen este *Scenedesmetum* poseen gran tendencia a su disociación y el 90 % de sus células se encuentran desprendidas, siendo pocas las colonias que cogí. Hay muchas que tienen tres células con los aspectos más heterogéneos que puedan concebirse, ya con las células paralelas o radiales o una normal a las otras dos, sucediendo lo propio con las bi o tetracelulares. Son muy raras las colonias dobles, formadas por ocho células colocadas en dos filas alternativas o las tetracelulares, cuyas cuatro células forman un cuadrado vistas de vértice. Solamente ví en una colonia tricelular un autocolonia, permaneciendo estériles las restantes células.

Las células aisladas modifican su contorno más o menos poligonal, como consecuencia de su vida independiente, redondeando sus ángulos y haciéndose ovoideas, con el característico mucroncito de sus regiones polares. En las colonias tetracelulares las dos células externas se hacen seleniformes.

Viven pegados a la pared calcárea de un barreño, en atmósfera de SH_2, en el Balneario de Fuente Amarga. Chiclana de la Frontera. 3-IV-1944.

71. **Scenedesmus longus** Meyen, var, *brevispina* Smith. Lám. XXI. Fig. 4.

Colonias bi o tetracelulares con las células alternantes y provistas de sendas cerdas, características en cada polo; sin autocolonias; células de 15-17 μ por 7-9 μ de diámetro.

Vive en aguas dulces o salobres de «La Cortadura». Cádiz. 2-IV-1944.

72. **Scenedesmus bijuga** (Turp.). Lag., var. *alternans* (Reinsch.). Borge. Lám. XXI. Fig. 5.

Colonias tetracelulares en dos series alternantes; células de 12-14 μ de largo por 6-8 μ de ancho.

En las aguas más o menos dulces de «La Cortadura». Cádiz. 2-IV-1944.

Género **Chlamydomonas** Ehr.

73. **Chlamydomonas cavanillesiana** sp. nov. Lám. XIX. Fig. 9.

Cellulis solitariis sphaericis 12-14 μ diametro; contentu 9-11 μ diametro, pyrenoide basale atque membrana externa gelatinosa pellucida provisis, biflagellatis, flagellis quam diametro cellularum brevioribus in papilla minuta insidentibus.

Habitat in saliniis San Fernando (Cádiz). 2-IV-1944.

Células aisladas, esféricas, abundantes, que imprimen al agua color verde, con el pirenoide basal y rodeadas por una capa esférica de gelatina transparente, con dos flagelos de menor tamaño que el diámetro del cuerpo, arrancando de una débil papila que no aflora en la parte externa; células con membrana de 12-14 μ de diámetro y de 9-11 μ sin ella.

Por su forma esférica y por su *habitat,* difiere de *Ch. gelatinosa* Korsch.

Género **Ulothrix** Kutz.

74. **Ulothrix variabilis** Kutz. Lám. XII. Fig. 1.

Filamentos rectos o flexuosos con los cloroplastos adosados lateralmente o colocados hacia el centro de la célula, de 6-8 μ de ancho por 4-8 μ de largo.

En las aguas más o menos dulces de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

75. **Ulothrix tenerrima** Kutz.

Filamentos largos, rectos, flexuosos, espirales, curvos, etc., de color verde intenso y más o menos entremezclados; célula extrema redondeada en su parte externa, sin estrangulación en los tabiques; membrana algo gelatinosa, bastante gruesa en relación con el diámetro celular; células de 9-10 μ de ancho por 10-22 μ de largo. Sin zoosporas.

En las aguas algo salobres de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

76. **Ulothrix aequalis** Kutz. Lám. XII. Fig. 4.

Filamentos largos rectos, con protoplasma muy contraído en el centro de la célula y la membrana muy gelificada alrededor del mismo, de 18-24 μ de espesor por 12-18 μ de largo (aguas salobres de «La Cortadura». Cádiz).

Células de 13-15 μ de ancho por 6-10 μ de largo. Céspedes gelatinosos constituídos por filamentos largos y rectos, con membrana gruesa homogénea y hialina hasta 4 μ de ancha; células cilíndricas o cuadradas, tabiques visibles con dificultad, protoplasma verde obscuro, con un pirenoide de forma variable o sin él.

Llena el fondo de las salinas de Puerto Real. 1-IV-1944.

77. **Ulothrix zonata** Kutz.

Filamentos abundantes rectos o flexuosos, formando madejas de 13-16 μ de ancho por 2,25-2,59 μ de largo.

En las salinas de Puerto Real. 1-IV-1944.

Género **Ulva** L.

78. **Ulva Lactuca** L.

Especie macroscópica muy abundante por toda la zona salinera, desde Chiclana hasta Puerto de Santa María. Todo el año.

Ya citada por Clemente y Rubio, Cabrera y otros.

Género **Enteromorpha** Link.

79. **Enteromorpha clathrata** (Roth.). J. Ag. Lám. XIX. Fig. 7.

Madejas flotantes o arrojadas fuera del agua, que forman grandes mantas vegetales en unión de otras especies ficológicas, constituyendo

hilos de longitud variable, que a veces pasan de un metro de longitud, con ramas de menor tamaño, careciendo de epifitos: eje principal constituído por un número variable de filas celulares (hasta nueve) con membrana gruesa y protoplasma denso, de color verde intenso; células de 16-22 μ de ancho por 22-50 μ de largo; las de las ramas, de 12-16 μ de ancho por 12-24 μ de largo, dispuestas en una a tres filas, terminándose siempre en una punta más o menos delgada y constituída por una fila de células.

En toda la zona salinera gaditana. 1-IV-1944.

Género **Oedogonium** Link.

80. **Oedegonium varians** Wittr. und Lund. Lám. XII. Fig. 8.

Filamentos rectos, sin que formen céspedes enmarañados, microscópicos, con los individuos jóvenes; epifitos sobre *Chara crinita,* cuyas formas unicelulares presentan gran mimetismo con *Characium;* células vegetativas, con una división celular o sin ella, de 18-22 μ de ancho por 40-44 μ de largo; oogonio de 32-48 μ de ancho por 44-64 μ de largo; oospora de 27-31 μ de ancho por 38-42 μ de largo; anteridio con dos anterozoides de 12-14 μ de ancho por 6-8 μ de largo.

En las aguas dulces de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

Género **Bulbochaete** Agardh.

81. **Bulbochaete De-Baryana** Witrr. un Lund. Lám. XII. Fig. 6.

Individuos en diferentes estados de desarrollo; epifitos sobre *Chara crinita,* con largas cerdas, hasta de 600 μ de longitud y algunas forman un ovillo en su extremo distal; células adultas poligonales, aunque algunas sean, más o menos redondeadas, de 20-24 μ de ancho por 30-36 μ de largo; los oogonios, a veces en estado incipiente de maduración, son elipsoideos, con costillas longitudinales de 32-36 por 60-64 μ de diámetro.

En las aguas más o menos dulces de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

Género **Phaeophila** Hauck.

82. **Phaeophila floridearum** Hauck. Lám. XX. Figs. 1 y 4.

Epifita sobre *Lola lubrica* y sobre *Cladophora* sp., constituída por filamentos ramificados, abrazadores sobre otras algas, cuyas células

más o menos alargadas y bastante polimorfas, presentan una membrana fuerte; células de 12-30 μ de ancho por 26-50 μ de largo; cerda de 4-5 μ de ancho por más de 1 mm. de longitud, vacías en general o con débiles residuos protoplasmáticos, sobre todo en el extremo y cuyas cerdas arrancan tanto de las células distales como de las intermedias. La fig. 4, de la lám. XX, presenta, en general, iguales caracteres que ésta en cuanto a su *habitat* y aspecto externo, pero se distingue por sus cerdas, que son rectas, siendo probablemente una modificación estacional; pelos de 2 μ de ancho; células de 4-8 μ de ancho por 4-16 μ de largo. También está epifita sobre la misma planta soporte.

En el río Arillo. San Fernando. 4-IV-1944.

Género **Endoderma** Lager.

83. **Endoderma viride** (Reink.) Lag. Lám. XXI. Fig. 6.

Células de 6-16 μ de largo por 6-10 μ de ancho; céspedes microscópicos endofíticos sobre otras plantas acuáticas, constituyendo filamentos ramificados, sencillos o pseudoparenquimas abundantes sobre la membrana de la planta soporte y cuyas células afloran a veces en la superficie, constituyendo células aisladas.

Vive en *Cladophora* sp. y en *Lola lubrica,* en la zona salinera gaditana. 3-IV-1944.

Género **Protoderma** Kutz.

84. **Protoderma cavanillesiana** sp nov. Lám. XX. Fig. 3.

Filamentis ramosis dichotomicis epiphytisque in pseudoparenchima conglobatis; cellulis 4-8 μ latis, 8-12 μ longis.

Vivit supra *Lolam lubricam* in saliniis prope San Fernando (Cádiz). 2-IV-1944.

Céspedes epifíticos, constituídos por filamentos divergentes o algo paralelos, que irradian de una zona central, ramificados en dicotomía y terminados por una horquilla con las dos pinzas iguales o desiguales; células de 4-8 μ de ancho por 8-12 μ de largo.

El pelo que le acompaña es de *Phaeophila floridearum.*

En el río Arillo. San Fernando. 2-IV-1944.

Género **Rhizoclonium** Kutz. emend. Brand.

85. **Rhizoclonium riparium** (Roth.) Harv.

Filamentos sueltos, largos, flexuosos; células de 24-28 μ de ancho por 33-43 μ de largo; membrana de 3 micras de ancho.

Vive en la desembocadura del río Guadalete. Puerto de Santa María. 1-IV-1944.

Género **Lola** A. G. Hamel.

86. **Lola lubrica** A. G. Hamel. Láms. I. Fig. 3; XIII. Fig. 8 y XX. Fig. 5.

Filamentos visibles a simple vista formando mechones flotantes del mismo modo que las *Spirogyra,* careciendo de rizoides o, a lo sumo, teniendo la célula basal unida a tierra con la membrana algo ensanchada, pero sin que se ramifiquen sus zonas laterales. Los filamentos son muy largos, a veces pasan de 0,2 m., visibles a simple vista; protoplasma muy denso con células de 80-160 μ de largo por 80-120 μ de ancho. La membrana está estratificada. Soporta gran cantidad de epifitos y endofitos.

Flota en las aguas tranquilas de los *caños* en toda la zona salinera gaditana, desde Chiclana de la Frontera hasta el Puerto de Santa María. 1-IV-1944.

Género **Vaucheria** Decandolle.

87. **Vaucheria dichotoma** Agarh. Lám. XII. Fig. 2.

Filamentos de 40-80 μ de ancho; anteridios de 102-110 μ de largo por 60-64 μ de ancho; oogonios de 203-231 μ de largo por 160-170 μ de ancho; oospora 140-150 μ de ancho por 180-190 μ de largo. Céspedes bordeantes y sumergidos en las salinas formando alfombras de espesor y longitud variables, mezclados con diferentes estados gelatinosos del desarrollo de Diatomeas; los anteridios en forma de maza algo adelgazados por su extremo distal, en el cual hay un poro de espesor variable por el cual sale el contenido protoplasmático; la membrana es fina y lisa, los oogonios, del mismo modo que los anteridios: aislados, esféricos, débilmente elipsoideos o en forma de higo, con un poro apical por el que sale el

protoplasma; membrana fina y sin surcos o relieves superficiales; la membrana del filamento es delicada, homogénea y hialina.

En las salinas de Chiclana de la Frontera. 3-IV-1944.

Los ejemplares encontrados en «La Cortadura», Cádiz, 4-IV-1944, tienen las siguientes dimensiones: filamentos de 80-150 μ de ancho; oogonios de 300-350 μ de largo por 250-300 μ de ancho; anteridios de 100-250 μ de largo por 80-120 μ de ancho.

Género **Tribonema** Derb. et Sol.

88. **Tribonema elegans** Pascher. Lám. XII. Fig. 7.

Filamentos largos delgados mezclados entre otras algas con dos cromatóforos redondeados, situados en la parte central de la célula, de 4-5 μ de ancho por 12-20 μ de largo; dimensiones que difieren algo de las indicadas por Pascher en su Monografía de 1939.

En las aguas más o menos dulces de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

89. **Tribonema vulgare** Pascher. Lám. XII. Fig. 5.

Los filamentos largos presentan en la mitad transversal de algunas células hinchazones que denuncian el nacimiento del nuevo tabique; células de 6-8 μ de ancho por 24-40 μ de largo.

En las citadas aguas de «La Cortadura». Cádiz. 4-IV-1944.

Género **Cocconeis** (Ehr.).

90. **Cocconeis placentula** Ehr. Lám. I. Fig. 2.

Epifita sobre *Lola lubrica* en los distintos lugares en que ésta se encuentra. Salinas de Chiclana a Puerto de Santa María. Abril de 1944.

Género **Stokesiella** Lemm.

91. **Stokesiella cavanillesiana** sp. nov. Lám. XIX. Fig. 8.

Cellulis epiphytis pede pellucido breve (10-12 μ longo, 4-6 μ lato) fixis; cratera 32-36 μ latis, 70-76 μ longis a laterale supra basim triundulata; bucca subdivergente.

Vivit in flumine Guadalete prope Puerto de Santa María. (Cádiz). 4-IV-1944.

Las células son aisladas, están epifitas sobre *Cladophora* sp., prefiriendo los lugares próximos al extremo de las ramas, pie transparente corto, boca de la copa algo abierta, paredes de la misma con tres ondulaciones en la mitad inferior, sin llegar a la unión con el pie, fondo de la copa convexo, de cuya parte interna se yergue un filamento protoplasmático, probablemente retráctil, que termina en una masa elipsoidea.

De todas las *Stokesiella,* difiere por el tamaño y por la forma de la copa, algo ondulada, con el borde algo divergente en la parte superior y por ser de agua salina.

Género **Exuviaella** Cienk.

92. **Exuviaella marina** Cienk. Lám. XXI. Fig .7.

Células aisladas epifitas sobre *Cladophora* sp., con un soporte gelatinoso de longitud y espesor variables, con dos células hijas gemelas en el extremo, procedentes de la bipartición celular; células de 46-50 μ de largo por 23-30 μ de ancho, que de ordinario tienen las vainas lisas, pero en algunos ejemplares tienen la superficie adornada de poros de espesor variable.

Habita en la desembocadura del río Guadalete. Puerto de Santa María. 2-IV-1944.

93. **Exuviaella cavanillesiana** sp. nov. Lám. XXI. Fig. 8.

Cellulis adultis epiphytis 42-53 μ latis 46-50 μ longis, pede gelatinoso hyalino obconico fixis, a fronte visis ellipticis ad marginem 1-3 striatis concentricis ornatis, basi emarginatis emarginatura edentulata, lateraliter visis cosmariiformibus.

Habitat in stagnis ab marginibus fluminis Guadalete, prope Puerto de Santa María (Cádiz). 2-IV-1944.

Células aisladas o fijas sobre diferentes plantas acuáticas, *Cladophora, Lola,* etc., con un pedicelo gelatinoso que le sirve de soporte, con las valvas en forma de gorra de marino, abombada y sin visera, con una escotadura en la parte posterior de cada valva, sin dientes en los labios y por cuyo sitio está cerca de la inserción en su estado joven; la zona escotada de igual diámetro transversal que la otra parte alejada y con el borde entre ambas muy abombado; vistas de perfil,

*

tienen un surco ecuatorial y vistas de frente, poseen hasta cuatro capas; estrías concéntricas marginales con la muesca característica en un extremo. Hay muchas valvas desprendidas o en diferentes estados de separación, entre las dos gemelas.

Exuviaella cavanillesiana se distingue claramente de *E. marina,* por su aspecto ventricoso, porque su zona posterior es más ancha que la anterior y porque, en ocasiones, es casi circular.

Género **Asterocystis** Gobi.

94. **Asterocytis ramosa** (Thwaites) Gobi. Lám. I. Fig. 1.

Células aisladas fijas de 16-20 μ de ancho; membrana de 3-4 μ; células de 6-8 μ de largo por 4 μ de ancho en el medio del filamento y 12 μ de ancho en la base; conidios de 15-18 por 12-14 μ con la membrana y de 8 μ de ancho sin ella; filamentos sencillos o ramificados con membrana hialina y homogénea en muchos de ellos, y con membrana estratificada en otros; protoplasma homogéneo azul-obscuro; los filamentos decrecen desde la base a la región distal. La forma celular es muy variable: rectangular, piriforme, elipsoidea, etc., transformándose desde el extremo del filamento a la base en conidios elipsoideos de espesor variable, que se desprenden previa gelificación del filamento materno. En algunos casos, todo el filamento se ha transformado en conidios.

Vive sobre *Lola lubrica* Hamel, en las salinas de Puerto Real. 2-IV-1944.

Los conidios desprendidos caen sobre *Lola lubrica,* se fijan por un extremo, gelificándose la zona de adherencia sin que tengan rizoides de clase alguna; tabicándose sus células, producen nuevos filamentos, que al poco tiempo se ramifican y cuyas ramas, en ciertas ocasiones, tienen mayor diámetro transversal que el tronco principal.

* * *

La Flora se enriquece con las especies nuevas:

Chroococcus tenax var. nov. *boeticus; Holopedia Mutisiana; Holopedia Clementei; Rhabdoderma Cavanillesiana; Myxohiella Cavanillesiana; Dermocarpa Cavanillesiana; Chamaesiphon Duran-Milerii; Cianothrix Cavanillesii; Dichothrix cavanillesii; Rivularia cavanillesiana; Anabaena Cavanillesiana; Isocystis andalusicus; Spirulina breviarticulata* var. nov. *anguiformis; Spirulina Gordiana; Spirulina Cabrerae; Spirulina Cavanillesiana; Oscillatoria Cavanillesiana; Polychlamydum*

Cavanillesii; Schizothrix Cavanillesii; Microcoleus Cavanillesii; Hidrocoleus Cavanillesii; Placosphaera Cavanillesiana; Chlamydomonas Cavanillesiana; Protoderma Cavanillesiana; Stokesiella Cavanillesiana y Exuviaella Cavanillesiana.

Son nuevos para la Flora española:

Las Familias: **Entofisalidáceas** Geitler y **Endonematáceas** Geitler, y los Géneros: Entophysalis; Placoma; Chlorogloea; Myxohella; Cyanothrix; Holopedia; Rhabdoderma; Polychlamidum; Placosphaera; Lola y Stokesiella, citándose por vez primera en España sus especies correspondientes y: *Microcystis fusco-lutea; M. pulverea* y *M. parasitica; Gomphosphaeria aponina* var. *multiplex; Synechococcus curtus; Dermocarpa hemisphaerica; D. sphaerica* y *D. Leibleinii; Calothrix pulvinata; Spirulina Meneghiana; Oscillatoria margaritifera*; *O. nigroviridis* y *O. salina; Lyngbya pseudospirulina; L. Lagerheimii; Schizothrix fragilis; Sch. lardacea* y *Sch. ericetorum; Symploca atlantica* y *S. muralis*; *Crucigenia triangularis; Ankistrodesmus setigerus; Scenedesmus longus* var. *brevispina; Sc. bijuga* var. *alternans; Enteromorpha clathrata; Oedogonium varians; Bulbochaete De-Baryana*; *Tribonema elegans; Tr. vulgare* y *Asterocytis ramosa.*

Laboratorio de Ficología.
Jardín Botánico. Madrid. 30-XII-1945.

LÁMINA I

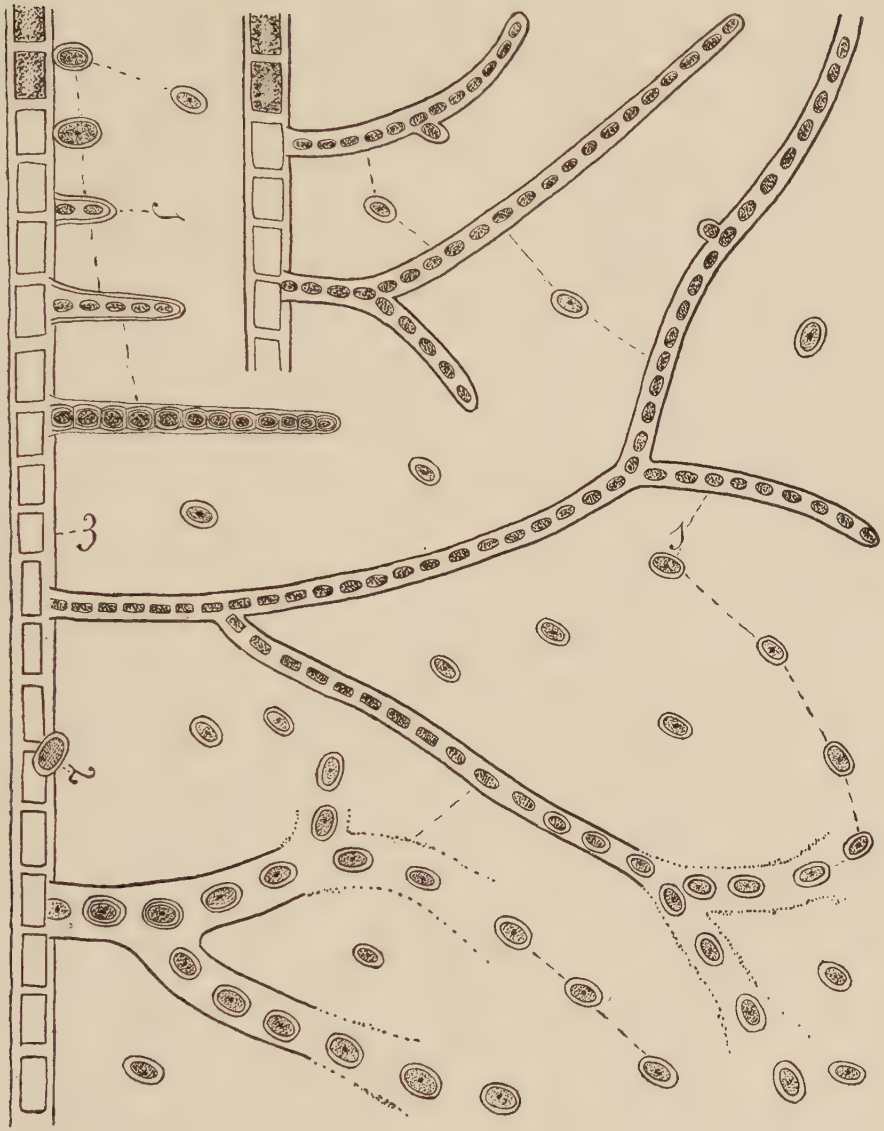


FIG. 1.ª—Diferentes fases del desarrollo de **Asterocytis ramosa** (Thwait.) Gobi. Las células (conidios) desprendidas por gelificación del filamento, se fijan sobre **Lola lubrica** Hamel (Fig. 3) produciendo nuevos individuos ramificados.

FIG. 2.ª—**Cocconeis placentula** Ehr., epifito sobre **Lola.**

FIG. 3.ª—**Lola lubrica** Hamel que soporta a las distintas fases de **Asterocytis ramosa.**

*

LÁMINA II

FIG. 1.ª—**Lyngbya Lagerheimii** (Möb.) Gom. var. nov. **crustacea.** Filamentos con tamaño y forma variables.

FIG. 2.ª - **Microcoleus chthonoplastes** Thur. Dos filamentos con las vainas características, uno de ellos con dos tricomas y el otro con muchos.

FIG. 3.ª—**Microcoleus tenerrimus** Gom. Filamentos con muchos tricomas en forma de pincel.

FIG. 4.ª—**Polychlamydum gaditanum** mihi. Dos trozos del filamento muy frecuentes.

FIG. 5.ª - **Oscillatoria Boryana** Bory. Un tricoma con aspecto terebriforme.

LÁMINA III

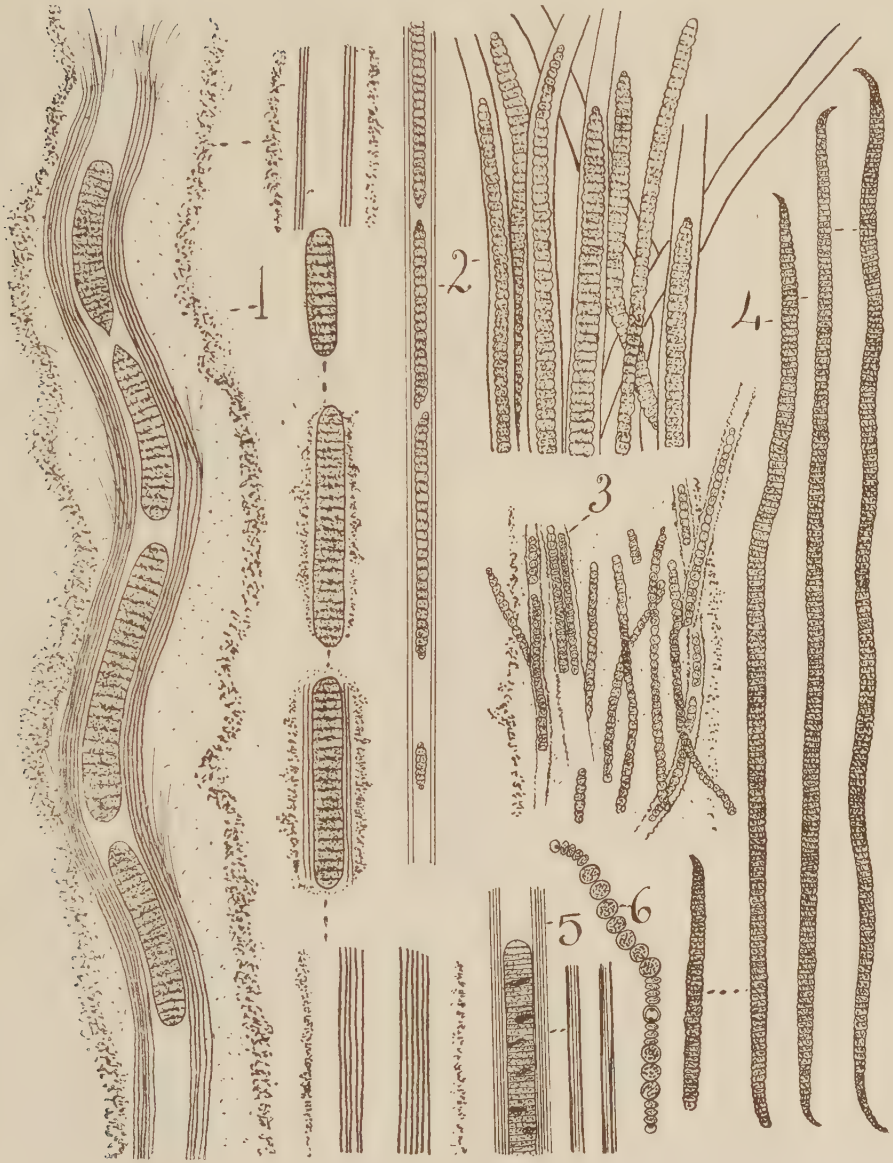


FIG. 1.ª—Filamento adulto de **Polychlamydum Cavanillesii** con la vaina gelatinosa y varios hormogonios en su interior y, al lado, salida y desarrollo de un hormogonio con la producción de su vaina envolvente.
FIG. 2.ª—**Symploca atlantica** Gom. Césped y un filamento aislado.
FIG. 3.ª—**Schizothrix fragilis** (Kutz.) Gom. Tricomas y filamentos contenidos en una masa gelatinosa común.
FIG. 4.ª—**Oscillatoria Cavanillesiana** mihi. Cuatro tricomas con los aspectos corrientes.
FIG. 5.ª—**Lyngbya aestuarii** Liebm. Filamento y vaina aislada.
FIG. 6.ª—**Nodularia Harveyana** Thur. Un filamento con un heterocisto en cada extremo, otro intercalar y hasta siete esporas en fila.

LÁMINA IV

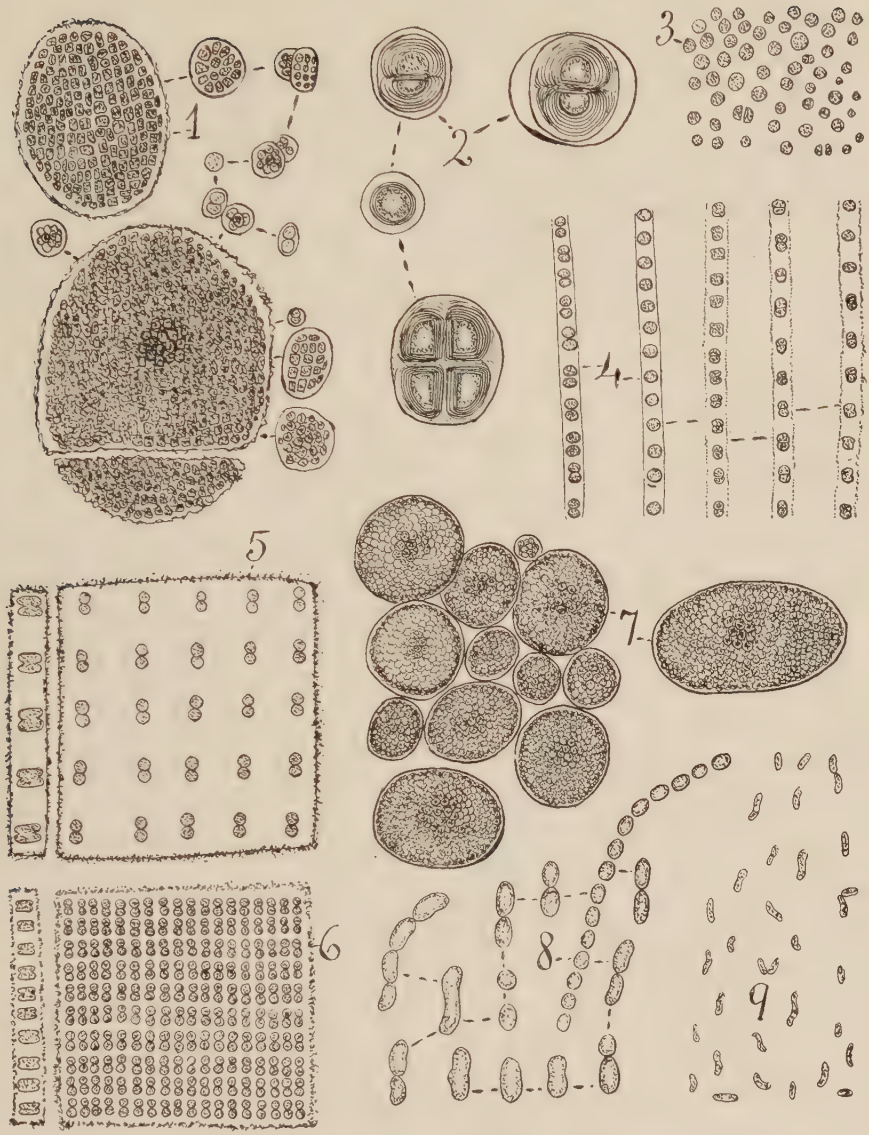


FIG. 1.ª—**Chlorogloea microcystoides** Geitler. Colonias con variable número de células.
FIG. 2.ª—**Chroococcus giganteus** W. West. Diferentes aspectos de los ejemplares.
FIG. 3.ª—**Aphanocapsa litoralis** Hansg. Células contenidas en gelatina imperceptible.
FIG. 4.ª—**Cyanothrix Cavanillesii** mihi. Cinco filamentos con las diferentes formas celulares.
FIG. 5.ª—**Holopedia Clementei** mihi. Talo visto de frente y de perfil, con las células de vértice y de perfil.
FIG. 6.ª—**Holopedia mutisiana** mihi. (Igual observación que la anterior).
FIG. 7.ª—**Microcystis fusco-lutea** (Hansg.) Forti. Individuos con diferentes estados de evolución.
FIG. 8.ª—**Rhabdoderma Cavanillesiana** mihi. Filamentos paucicelulares con las células desprendidas.
FIG. 9.ª—**Rhabdoderma irregulare** (Naum.) Geitler. Células muy polimorfas: cilindroideas, semilunares, sigmoideas, etc.

LÁMINA V

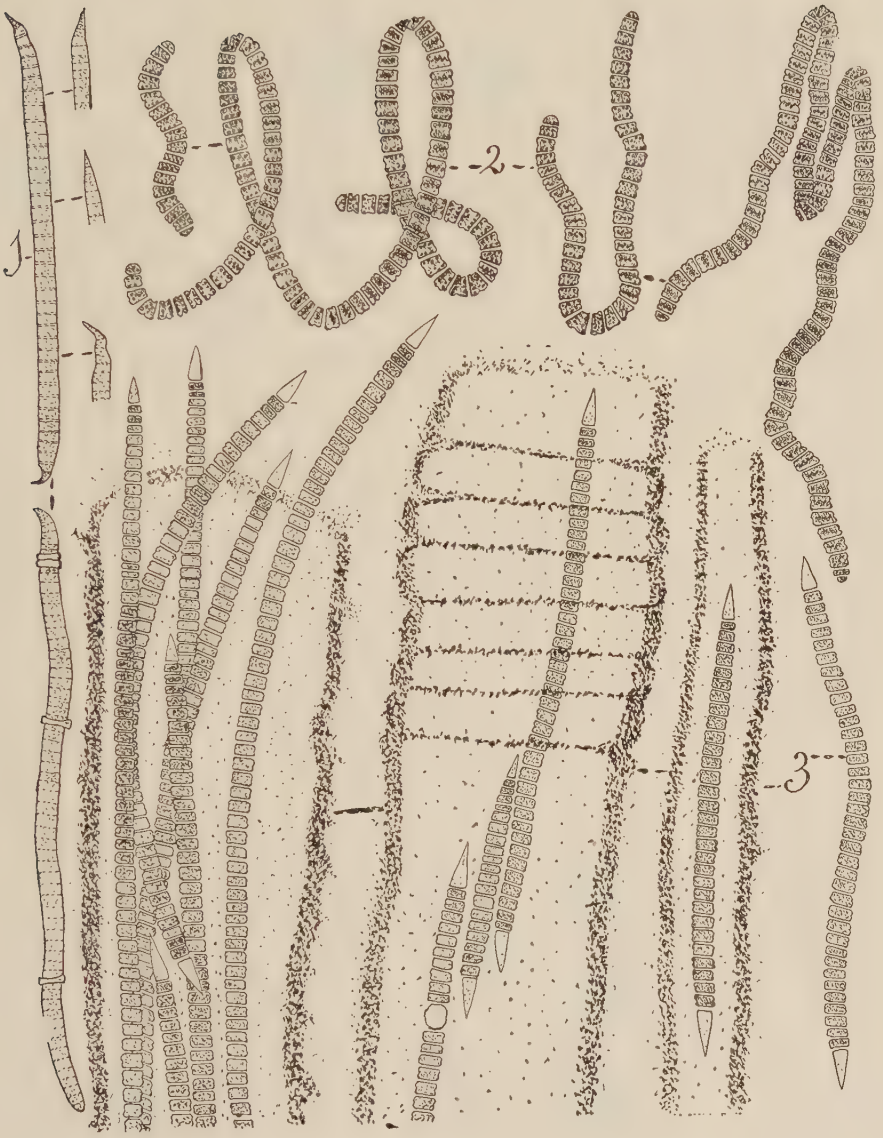


FIG. 1.ª – **Oscillatoria salina** Biswas. Las terminaciones características en diversos tricomas.
FIG. 2.ª – **Spirulina Gordiana** mihi. Varios filamentos con diferentes estados de torsión.
FIG. 3.ª – **Hydrocoleus Cavanillesii** mihi. Tricoma aislado y vainas gelatinosas con un número variable de ellos.

LÁMINA VI

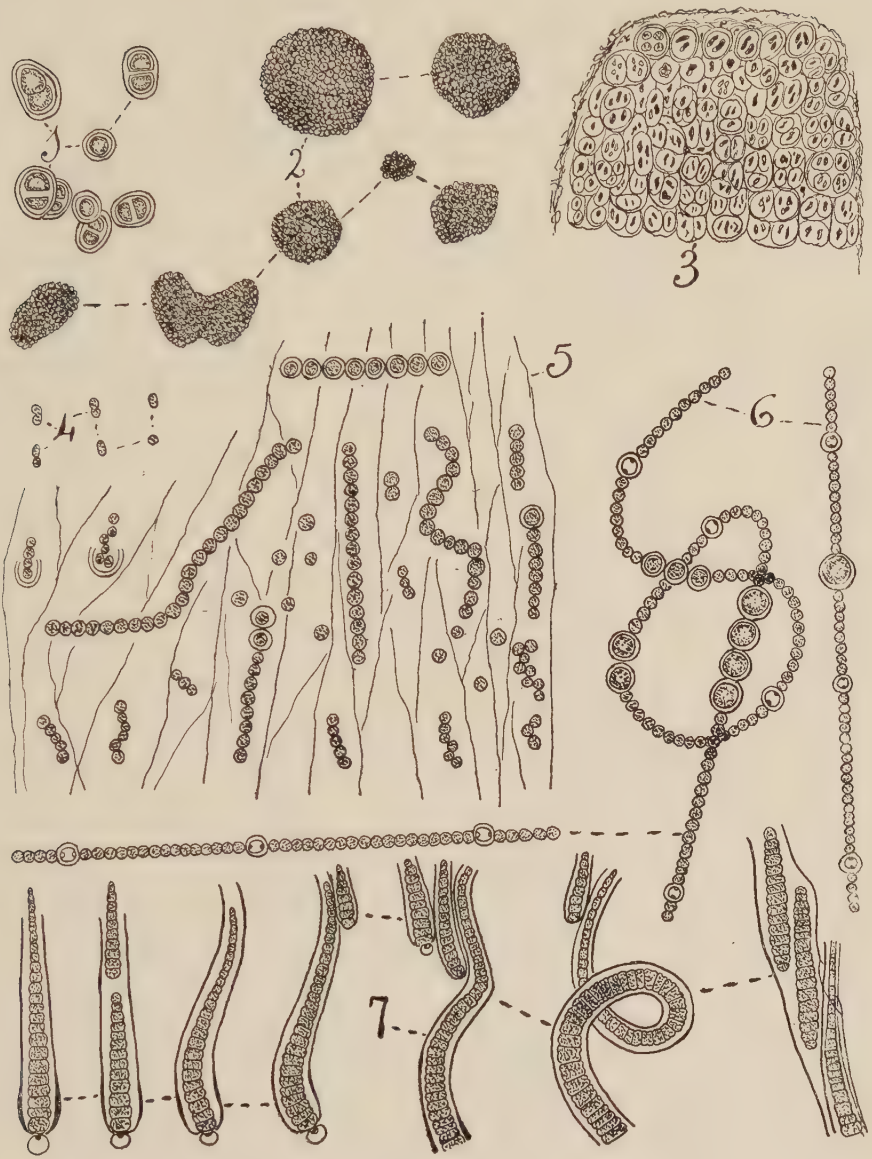


FIG. 1.ª—**Chroococcus tenax** (Kirchn.) Hier., var. nov. **boeticus.** Células o colonias bicelulares con la membrana característica.
FIG. 2.ª—**Microcystis pulverea** (Wood) Forti, var. **incerta** Lemm. La gelatina, poco perceptible, aprisiona a infinidad de células en su interior.
FIG. 3.ª—**Placoma vesiculosa** Schousboe. Especie gelatinosa, de escaso valor sistemático, con células **Gloeocapsoideas** en su interior.
FIG. 4.ª—**Synechococcus curtus** Setchell. Células en fases de división y recién divididas.
FIG. 5.ª—**Isocystis andalousicus** mihi. Mesofilo de hojas acuáticas con distintos ejemplares de esta especie.
FIG. 6.ª—**Anabaena Cavanillesiana** mihi. Filamentos con esporas y sin ellas.
FIG. 7.ª—**Calothrix pulvinata** Kutz. Vainas y tricomas con diferentes formas.

LÁMINA VII

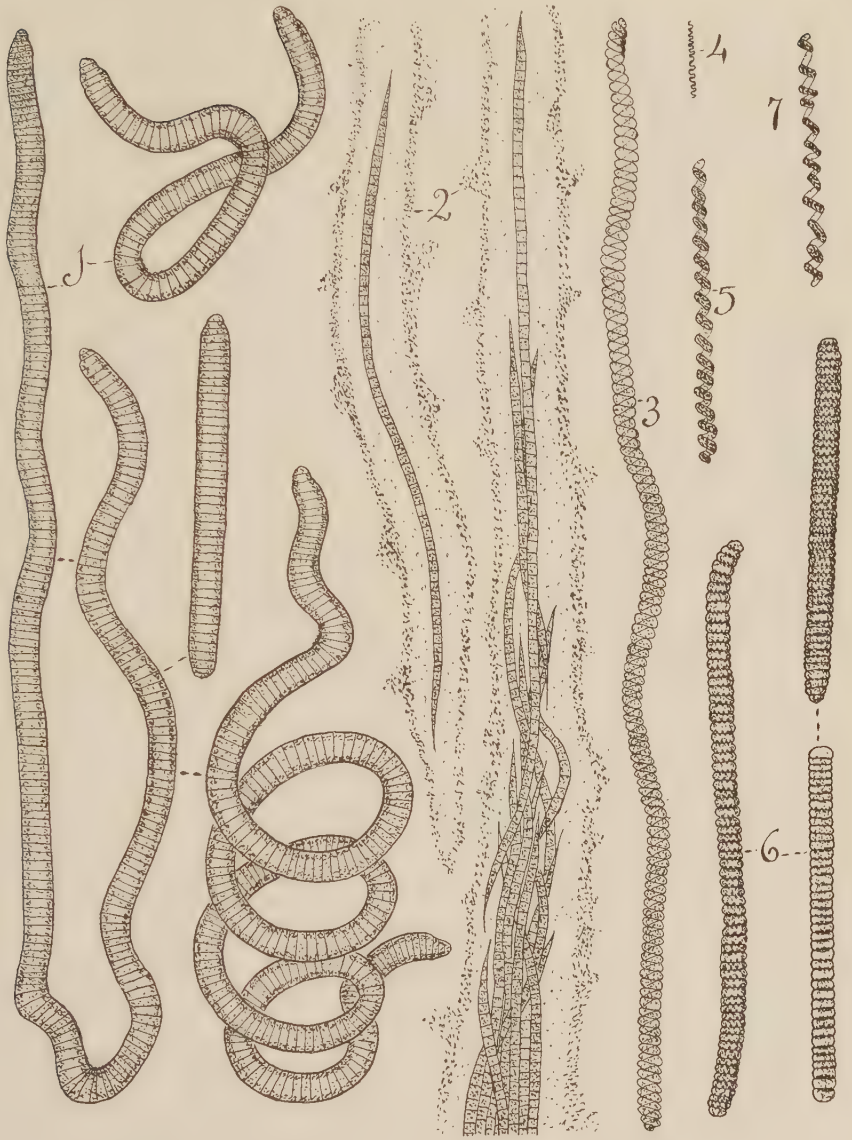


FIG. 1.ª—**Spirulina breviarticulata** Gardn., var. nov. **anguiformis.** Aspectos muy frecuentes de esta variedad.
FIG. 2.ª—**Microcoleus Cavanillesii** mihi. Vainas con uno o varios tricomas.
FIG. 3.ª—**Spirulina subsalsa** Oerst. Filamento enorme que contrasta con el tamaño ordinario de la especie.
FIG. 4.ª—**Spirulina subtilissima** Kutz. Un tricoma insignificante de ella.
FIG. 5.ª—**Spirulina maior** Kutz. Especie con vueltas de espiral regulares.
FIG. 6.ª—**Oscillatoria nigro-viridis** Thwait. Formas frecuentes de sus ejemplares.
FIG. 7.ª—**Spirulina Meneghiniana** Zanardh. Ejemplar característico con sus espirales irregulares.

LÁMINA VIII

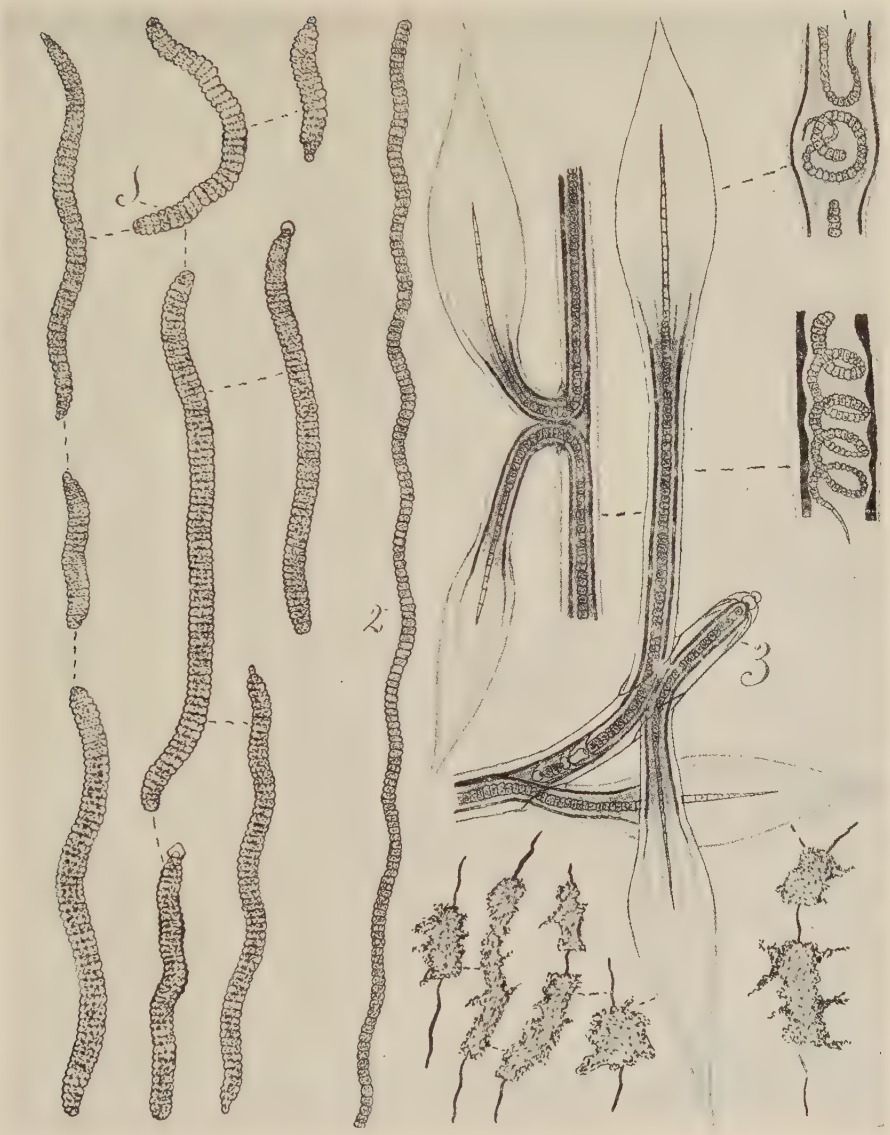


Fig. 1.ª—**Spirulina Cabrerae** mihi. Tricomas con capuchón cefálico o sin él.
Fig. 2.ª—**Spirulina Cavanillesiana** mihi. Aspecto normal de sus filamentos.
Fig. 3.ª—**Dichothrix Cavanillesii** mihi. Céspedes macroscópicos, filamento con tricomas retorcidos y con las tres pseudodendrías características (V. X e Y.) terminados en el órgano oval-lanceolado que define la especie.

LÁMINA IX

Fig. 1.ª—**Dichothrix cavanillesii** mihi. Césped sobre plantas sumergidas rodeado por tierra y diferentes formas infantiles o adultas de sus filamentos.

*

LÁMINA X

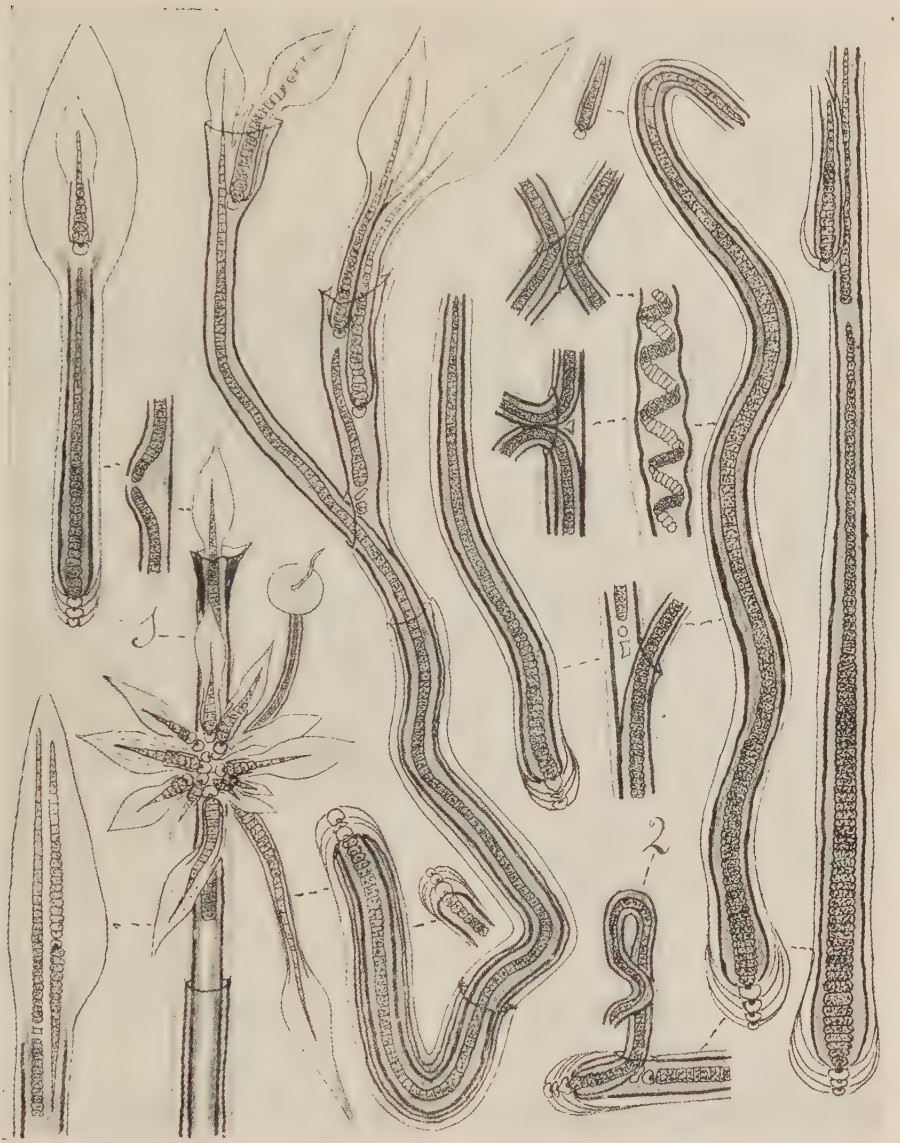


Fig. 1.ª—**Dichothrix cavanillesii** mihi. Otros aspectos de la citada especie.
FIG. 2.ª—**Calothrix scopulorum** (W. et M.) Ag. Filamentos bulbiformes y las tres pseudodendrias nuevas para la especie.

LAMINA XI

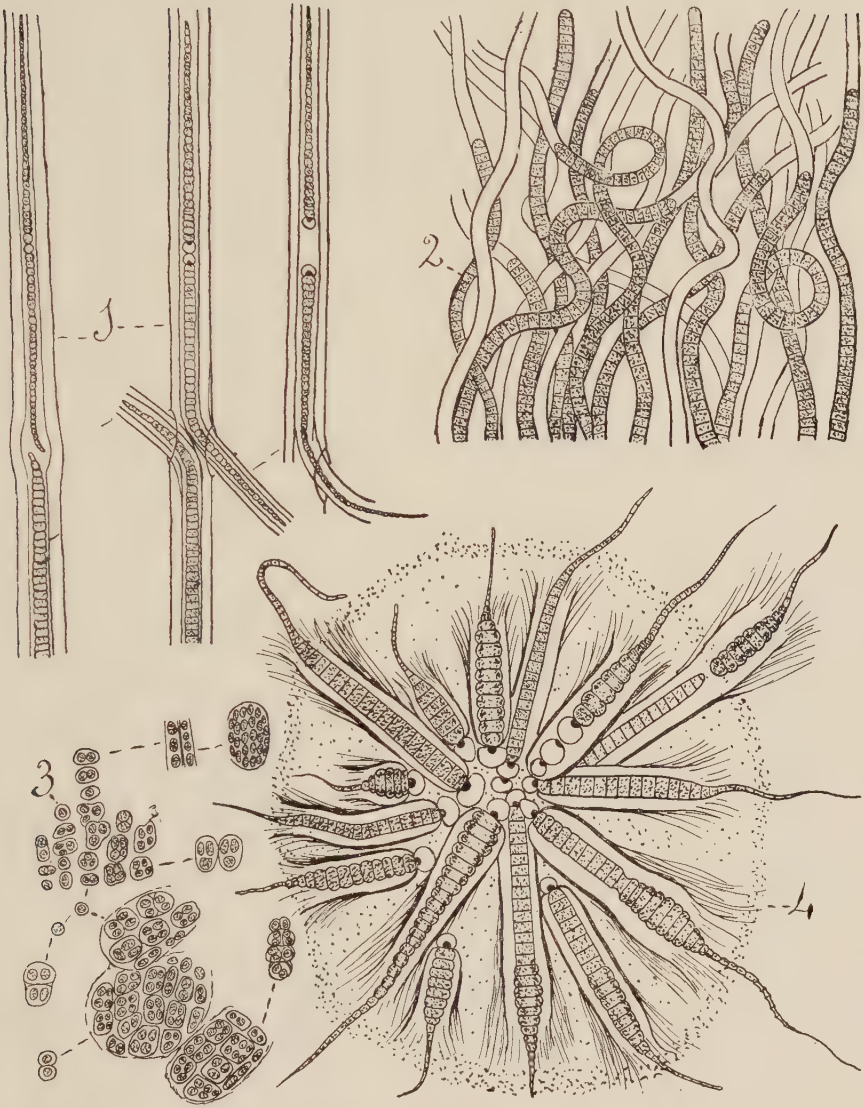


FIG. 1.ª—**Calothrix scopulorum** (W. et M.) Ag. Formación de la rama en *X* y rotura del filamento con polaridad anormal.

FIG. 2.ª—**Symploca muralis** Kutz. Césped microscópico con los filamentos más o menos paralelos.

FIG. 3.ª—**Pleurocapsa minor** Hansg. Colonias y pseudofilamentos de esta especie polimorfa.

FIG. 4.ª—**Rivularia atra** Roth. Colonia gelatinosa en estado infantil

LÁMINA XII

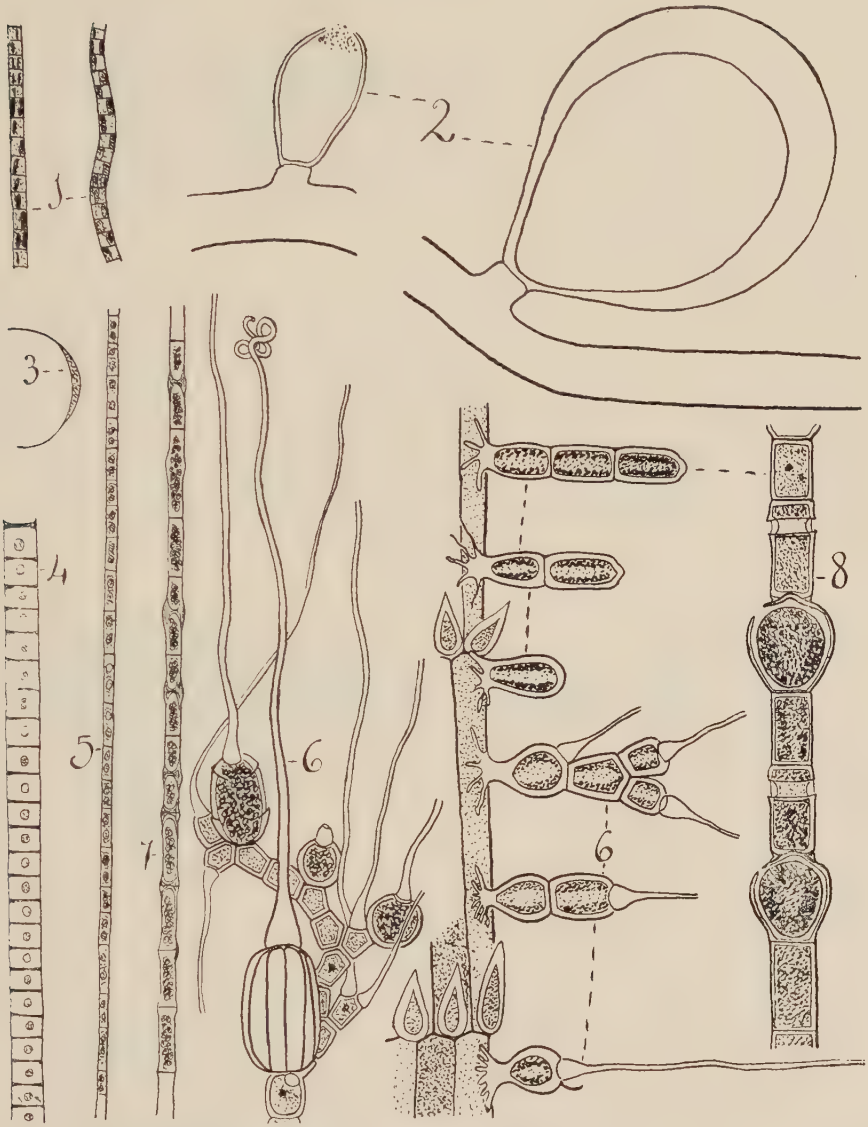


FIG. 1.ª—**Ulothrix variabilis** Kutz. Dos filamentos muy frecuentes.
FIG. 2.ª—**Vaucheria dichotoma** Ag. Anteridio y oogonio vacios
FIG. 3.ª—**Ankistrodesmus setigerus** (Schroeder) G. S. West. Célula semicircular con los cuernos muy largos.
FIG. 4.ª—**Ulothrix aequalis** Kutz. Filamento rectilíneo con las membranas muy gelificadas.
FIG. 5.ª—**Tribonema elegans** Pascher. Un gran filamento con dos cromatóforos en cada célula.
FIG. 6.ª—**Bulbochaete De-Baryana** Wittr. und Lund. Zigotos con las cerdas muy largas, algunas de ellas terminadas en un ovillo.
FIG. 7.ª—**Tribonema vulgare** Pascher. Filamentos con las *H* características y con el principio de formación de nuevos tabiques.
FIG. 8.ª—**Oedogonium varians** Wittr. und Lund. Filamento con dos oogonios.

LÁMINA XIII

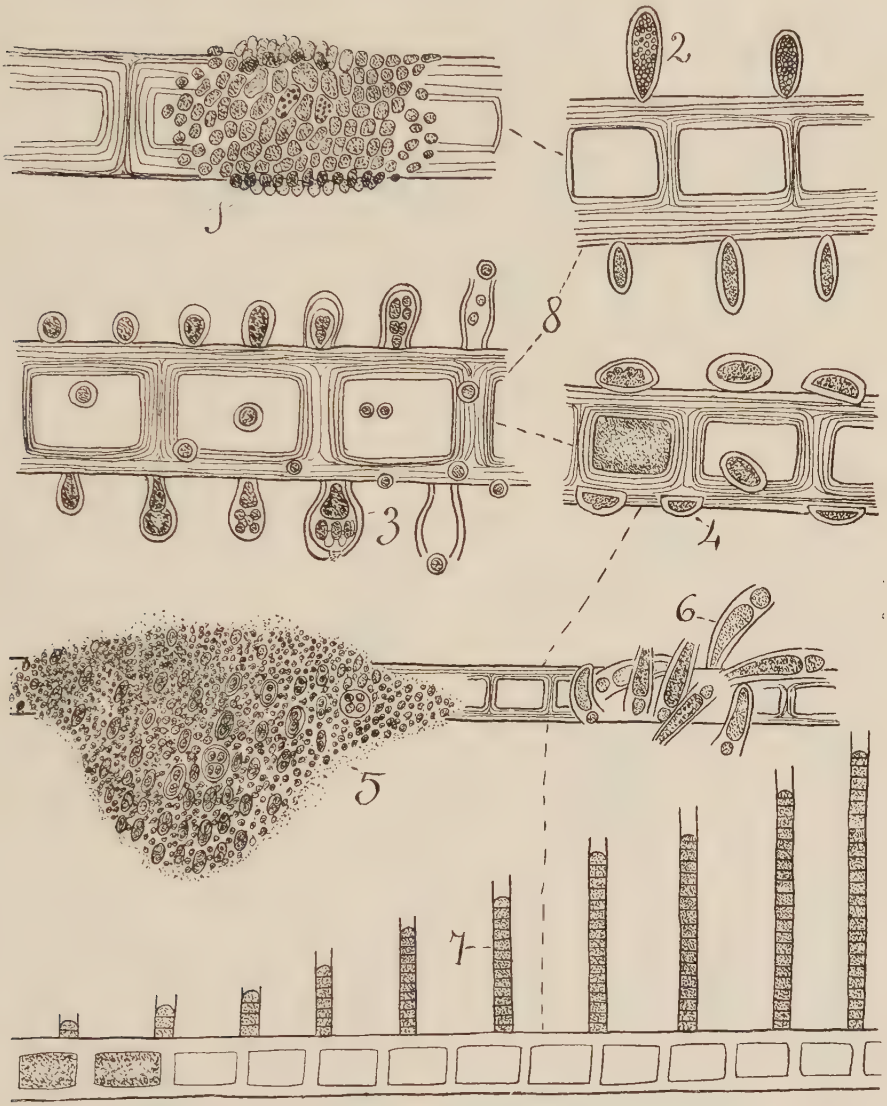


FIG. 1.ª - **Xenococcus Schousboei** Thur. Células formando un pseudoparenquima epifito sobre **Lola lubrica.**

FIGS. 2.ª y 3.ª—**Dermocarpa Leibleiniae** (Reinsch.) Born. Células y esporangios epifitos sobre **Lola lubrica.**

FIG. 4.ª—**Dermocarpa hemisphaerica** S. et G. in Gardner. Células epifitas en **Lola lubrica.**

FIG. 5.ª -**Entophysalis granulosa** Kutz. Masa gelatinosa con las células **Gloeocapsiformes** formando filamentos más o menos manifiestos.

FIG. 6.ª - **Chamaesiphon Duran-Mileri** mihi. Esporangios epifitos sobre **Lola lubrica.**

FIG. 7.ª—**Lyngbya Kutzingii** Schmidle. Distintos filamentos sobre un ejemplar de **Lola lubrica.**

FIG. 8.ª—**Lola lubrica.**

LAMINA XIV

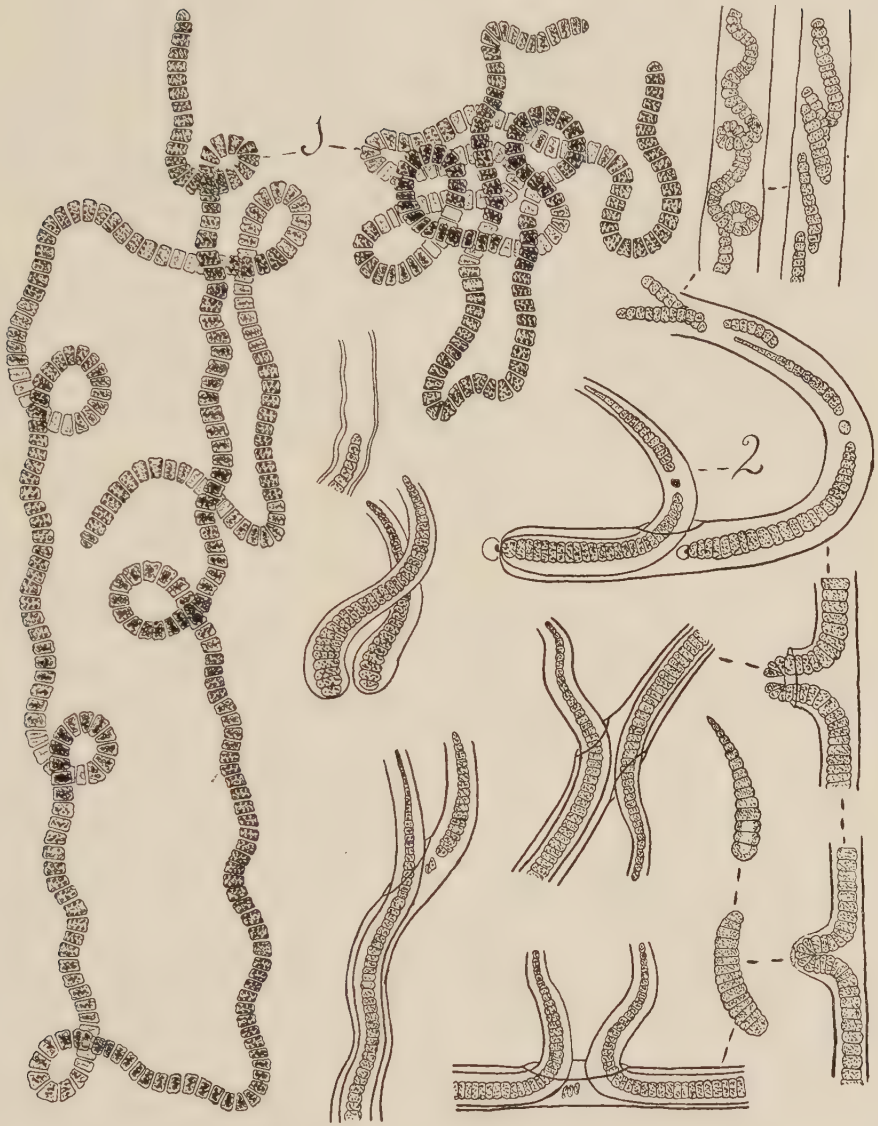


FIG. 1.ª –**Spirulina Gordiana** mihi. Dos aspectos muy frecuentes de esta especie.
FIG. 2.ª—**Calothrix pulvinata** Kutz. Diferentes tipos de pseudodendria, de filamentos y de hormogonios.

LAMINA XV

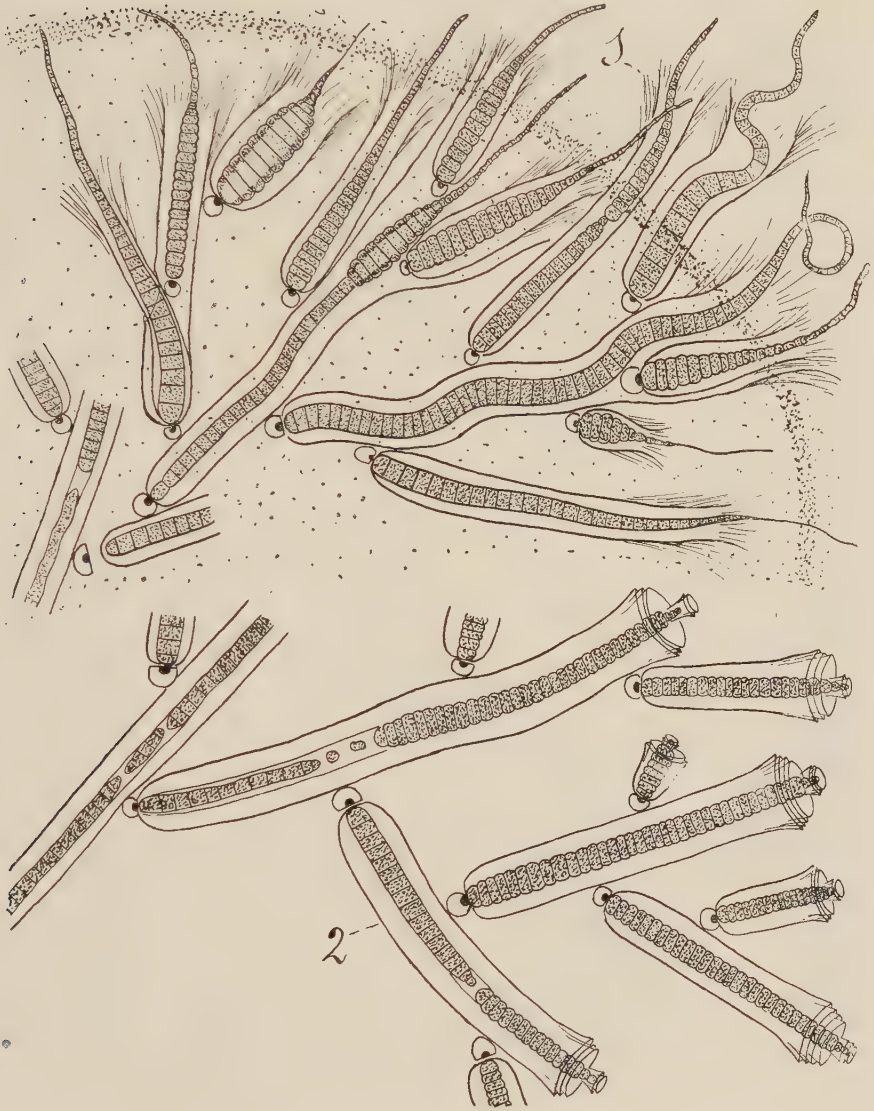


FIG. 1.ª—**Rivularia atra** Roth. Filamentos radiales con las vainas infundibuliformes distales y pelos estériles rodeados por gelatina.

FIG. 2.ª—**Rivularia Cavanillesiana** mihi. Filamentos con los embudos característicos finales.

LÁMINA XVI

FIG. 1.ª — **Schizothrix Cavanillesii** mihi. Liana epificica sobre **Rivularia atra** y **Cavanillesiana.**

FIG. 2.ª — **Scytonema mirabile** (Dillw.) Born. Filamentos con distintos tipos de pseudodendria y vainas constituyentes.

LAMINA XVII

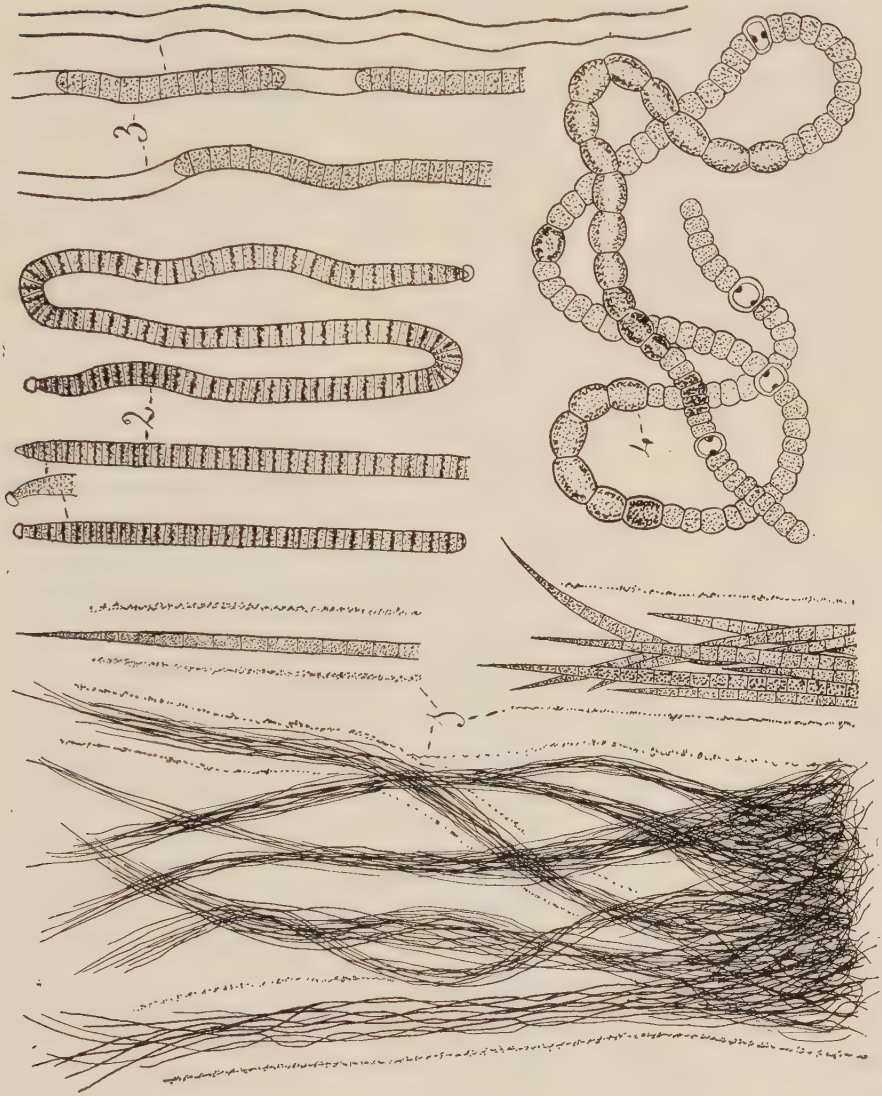


FIG. 1.ª—**Schizothrix ericetorum** Lemm. Mechones de filamentos con número variable de tricomas en su interior.
FIG. 2.ª—**Oscillatoria brevis** (Kutz.) Gom. Tricomas con capuchón cefálico o sin él.
FIG. 3.ª—**Lyngbya pseudospirulina** Pascher. Vainas vacías o con tricomas en su interior.
FIG. 4.ª—**Anabaena variabilis** Kutz. Tricomas hasta con catorce esporas alejadas de los heterocistos.

*

LÁMINA XVIII

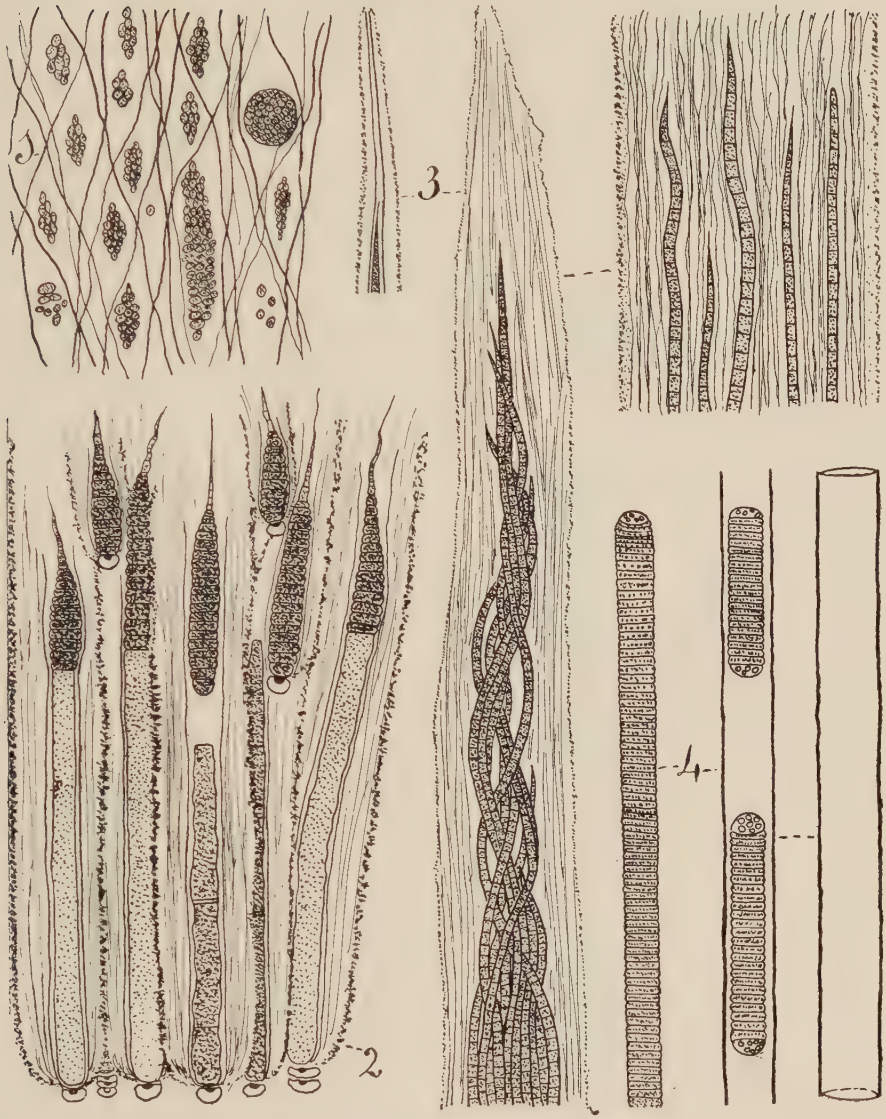


FIG. 1.ª — **Myxohiella Cavanillesiana** mihi. Masas celulares pseudofilamentosas endofitas en las hojas sumergidas de Fanerogamas.

FIG. 2.ª — **Isactis plana** Thur. Desarrollo de hormogonios y su fijación en la parte final de los filamentos viejos.

FIG. 3.ª — **Schizothrix ericetorum** Lem. Dos filamentos con distinto número de tricomas en su interior.

FIG. 4.ª — **Lyngbya confervoides** Ag. Diferentes aspectos de sus ejemplares.

LÁMINA XIX

FIG. 1.ª—**Schizothrix lardacea** (Ces.) Gom. Filamentos sencillos y ramificados con uno o varios tricomas.
FIG. 2.ª - **Microcystis parasitica** Kutz. Colonia esférica microscópica con gelatina invisible.
FIG. 3.ª - **Dermocarpa sphaerica** S. et G. in Gardner. Esporangios jóvenes epifitos en **Lyngbya aestuarii.**
FIG. 4.ª—**Microcystis flos-aquae** (Wittr.) Kirchn. Colonia microscópica con la gelatina envolvente.
FIG. 5.ª—**Dermocarpa hemisphaerica** S. et G. in Gardner. Esporangio sobre **Cladophora** sp.
FIG. 6.ª—**Oscillatoria margaritifera** Kutz. Un tricoma recto con la clásica célula distal.
FIG. 7.ª—**Enteromorpha clathrata** (Roth.) J. Agardh. Aspecto muy frecuente en sus individuos.
FIG. 8.ª—**Stokesiella Cavanillesiana** mihi. Copa con la pared ondulada.
FIG. 9.ª—**Chlamydomonas Cavanillesiana** mihi. Dos ejemplares característicos de la especie.

LÁMINA XX

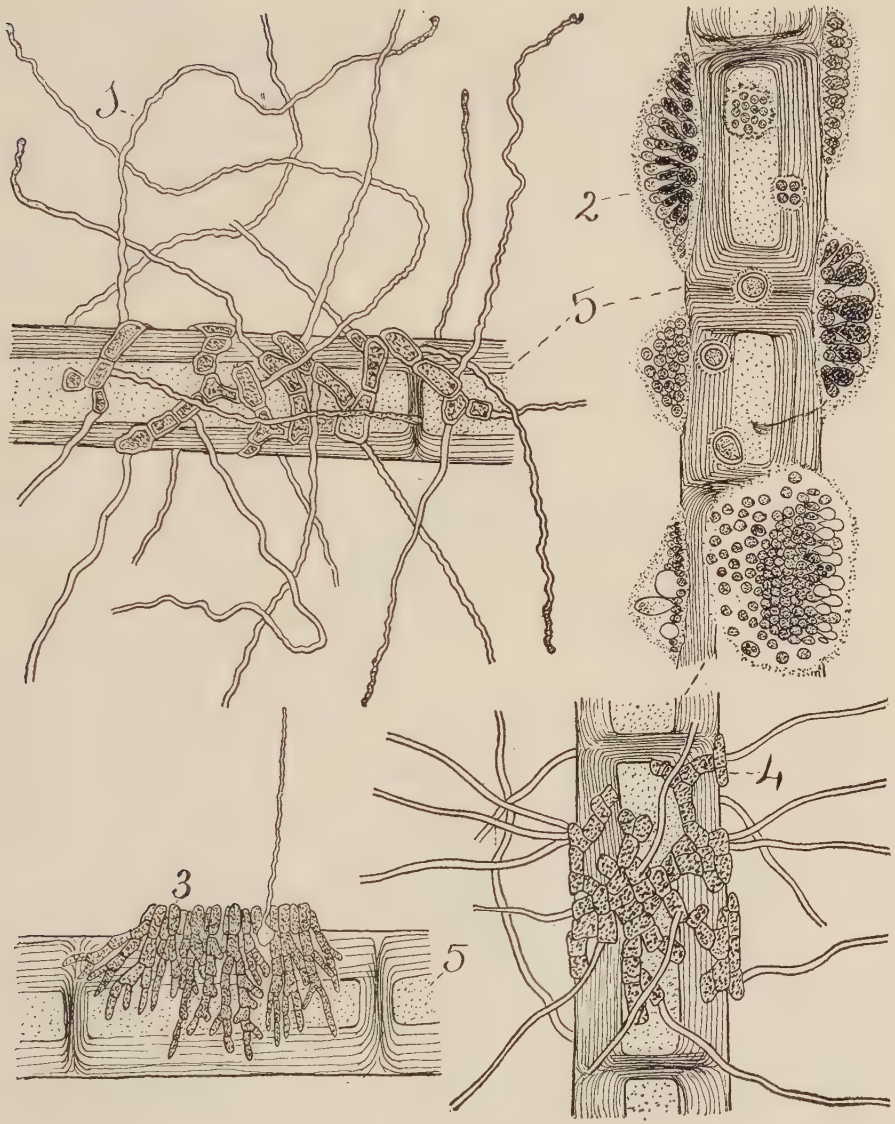


FIG. 1.ª - **Phaeophila floridearum** Hauck. Ejemplar con las cerdas características epifito sobre **Lola lubrica.**
FIG. 2.ª - **Dermocarpa Cavanillesiana** mihi. Diferentes colonias epifitas sobre **Lola lubrica.**
FIG. 3.ª—**Protoderma Cavanillesiana** mihi. Pseudoparenquima epifito en **Lola lubrica.**
FIG. 4.ª—Una forma de **Phaeophila floridearum.**
FIG. 5.ª—Deformaciones sufridas en **Lola lubrica** debido a los epifitos que soporta.

LÁMINA XXI

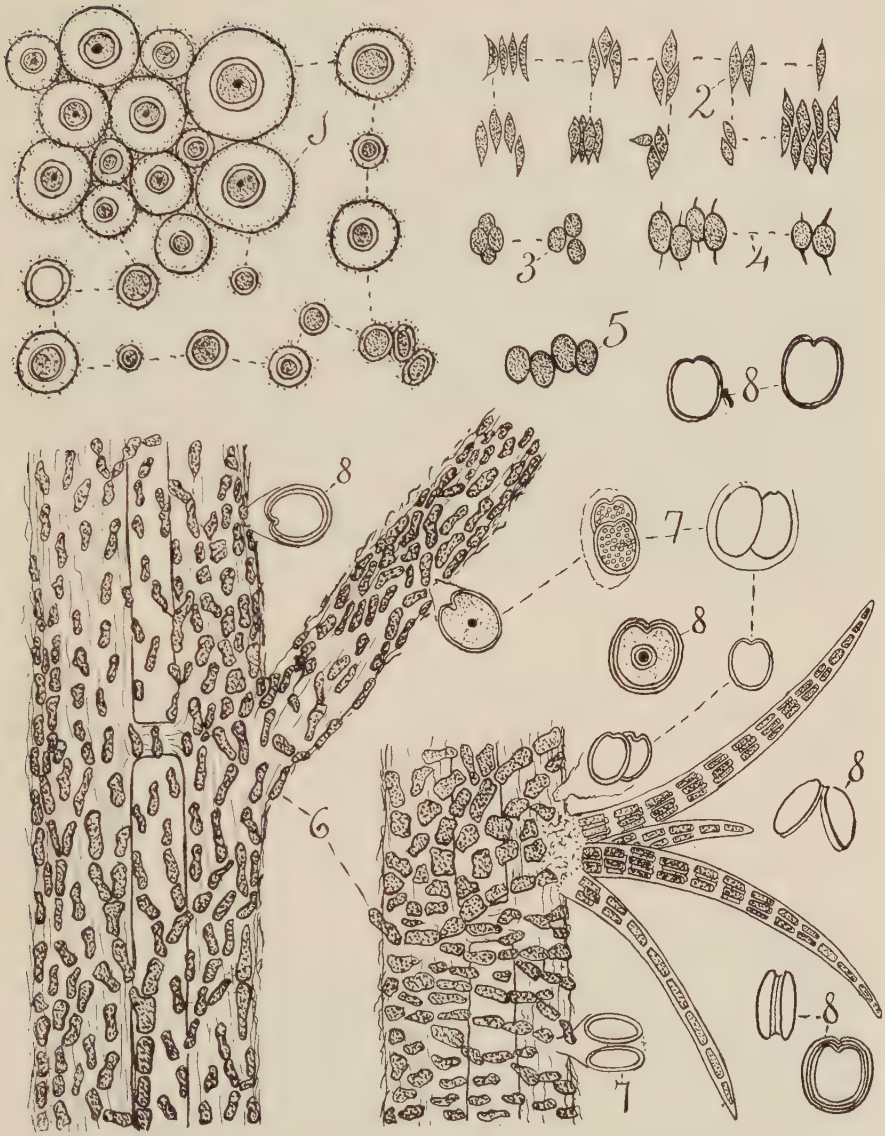


FIG. 1.ª – **Placosphaera Cavanillesiana** mihi. Masas celulares o individuos separados.
FIG. 2.ª – **Scenedesmus obliquus** (Turp.) Kutz. Ejemplares con gran polimorfismo.
FIG. 3.ª – **Crucigenia trianguiaris** Chod. Dos colonias con forma distinta.
FIG. 4.ª – **Scenedesmus longus** Meyen., var. **brevispina** Smith. Colonias de dos y cuatro células.
FIG. 5.ª – **Scenedesmus bijuga** (Turp.) Lag., var. **alternans** (Reinsch.) Borge. Una colonia típica.
FIG. 6.ª – **Endoderma viride** (Reinke) Lager. Pseudoparenquima endofitico sobre **Cladophora** sp.
FIG. 7.ª – **Exuviaella marina** Cienk. Ejemplares epifitos o desprendidos de la planta soporte.
FIG. 8.ª – **Exuviaella Cavanillesiana** mihi. Individuos aislados o epifitos sobre **Cladophora** sp.

LAMINA XXII

FIG. 1.ª—«*Caño*» que nutre de agua a las «*salas*» de una «*nave*». Al fondo, prismas de sal. «*Salinera Gaditana*». San Fernando. Cádiz. 2-IV-1944.

FIG. 2.ª—Fondo de un «*caño*» con el alfombra de **Microcoleus chthonoplastes** Thur., formador del suelo de las salinas. Al final, pirámides de sal y la planta abundantísima de **Arthrocnemon machrostachyum** Mor. Finca el «*Violín*». A seis kms. de San Fernando Cádiz). 2-IV-1944. (Clichés González Guerrero).

LÁMINA XXIII

FIG. 1.ª – El fondo de un «*caño*» cubierto por **Microcoleus Chthonoplastes** Thur., y las flotantes **Enteromorpha** que se depositan sobre el primero en la marea baja Al fondo, **Arthrocnemon macrostachyum** Mor. y dos «*salas*» muy frecuentes. «*Salinera Gaditana*». San Fernando (Cádiz). 7-IV-1944.

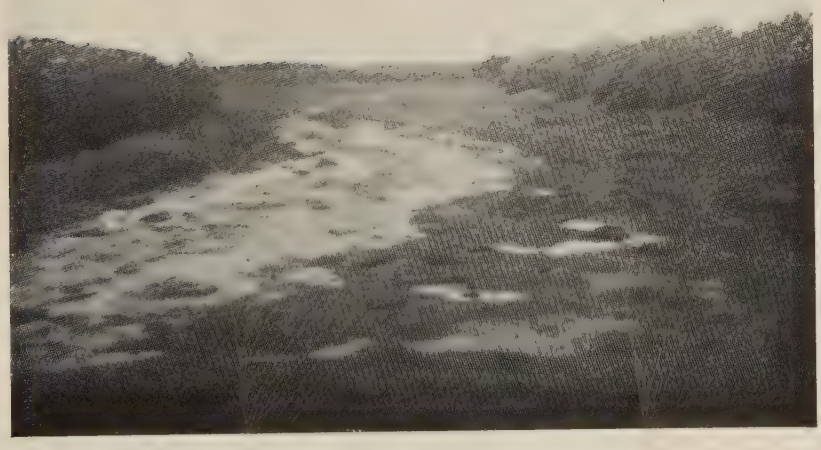


FIG. 2.ª - Un «*caño*» en las Salinas Gaditanas con el fondo cubierto por **Enteromorpha intestinalis, Ulva Lactuca,** etc. En el margen queda **Arthrocnemon macrostachyum** Mor. San Fernando (Cádiz). 4-IV-1944. (Clichés González Guerrero).

LÁMINA XXIV

FIG. 1.ª – El río San Pedro durante la marea alta. Los márgenes forman un *optimum* para el habitat de **Microcoleus chthonoplastes** Thur. y para **Enteromorphetum.** Puerto de Santa María (Cádiz). 2-IV-1945.

FIG. 2.ª – Los «*caños*» del río San Pedro en la marea alta con el suelo lleno de **Microcoleus chthonoplastes** Thur. y sus márgenes de **Arthrocnemon macrostachyum** Mor. Puerto Real (Cádiz). 2-IV-1945. (Clichés González Guerrero).

LÁMINA XXV

FIG. 1.ª-Terreno encharcado en las proximidades del río Guadalete con agua poco salada y cuya ficoflora tiene más afinidades con la del interior del continente. Puerto de Santa María (Cádiz). 3-I-1945.

FIG. 2.ª—Zona oligoficica del río Guadalete. Meandro «*La Hoz*». El Portal (Cádiz). Las **Enteromorpha, Ulva** y **Microcoleus,** están en regresión y no abundan las algas continentales. 29-III-1944. (Clichés González Guerrero).

LAMINA XXVI

FIG. 1.ª Límite Sur de mis exploraciones. Boya n.º 7 (roja), «*Caridad*» (junto a la barca). Desembocadura del río Guadalquivir, a cuatro kilómetros de Chipiona (Cádiz), en pleno Atlántico. La corona de algas que rodea a las boyas en la línea de flotación carece de **Microcoleus,** pero está constituida principalmente por **Enteromorpha, Bangia** y otros Géneros que tienen rizoides para su adherencia al soporte y que resisten el embate del oleaje. 30-XII-1945.

FIG. 2.ª—Margen izquierdo del río Guadalquivir en las inmediaciones de las salinas de «San Carlos». Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). La zona cenagosa por la que camina el pescador conduciendo la barca llena de sal, está con **Microcoleus chthonoplastes** Thur., y adquiere éste su *optimum*, entre los matorrales de **Arthrocnemon macrostachyum** Mor. 30-IX-1944. (Clichés González Guerrero).

LÁMINA XXVII

FIG. 1.ª – El *habitat* típico de **Microcoleus chthonoplastes** Thur., rodeado por el **Artrocnemetum macrostachiosum,** cubierto por el agua salada de la confluencia Atlántico-Guadalquivir. Proximidades de las «*Salinas de San Carlos*». Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). 26 XII-1945.

FIG. 2.ª—Una «*nave*» con las «*salas*» en las salinas de «San Carlos», y en las cuales, debido al agua sobresaturada de sal, no hay vida vegetal. Existe **Artemia salina** (Crustáceo) en gran abundancia, que imprime al fondo de la «*sala*» color rojo. 30-IX-1945. (Clichés González Guerrero).

Estudio citológico y experimental de *Leptosphaeria Cavanillesii*, nov. sp.,

por

M. J. de Urríes [1]

1) PARTE DESCRIPTIVA

A) Antecedentes.

El género *Leptosphaeria*, aun en las publicaciones más recientes, ocupa una posición incierta y se duda de si todas las formas, que tan fácilmente se pueden incluir en este género entendido al modo clásico (Syll. Fung.), están relacionadas entre si, o si se trata de un mero fenómeno de convergencia entre especies de significación sistemática muy diferente.

El Prof. Cámara (1932) lo descompone en los cuatro siguientes:

Leptosphaeria Ces. et de Not.
Leptosphaerella Sacc.
Dendroleptosphaeria, nov.
Lopholeptosphaeria, nov.

No es sólo de ahora el problema del género *Leptosphaeria*. Establecido por Cesati y de Notaris (1863), comprendía tanto especies con esporas hialinas como con esporas coloreadas. Saccardo (1883) estableció el género *Metasphaeria* para las especies con esporas hialinas.

V. Höhnel (1918 *a*), en un trabajo que dedica al género *Leptosphaeria*, se ocupa de una abundante sinonimia del mismo (cuestión en que no quiero entrar) y señala su carácter mixto. Distingue un grupo de especies de naturaleza esferiácea, que pasa al género *Nodulosphaeria* Rab. (1858), y otro grupo de naturaleza dotideácea, que comprende, entre otras, la especie tipo del género *Leptosphaeria*.

Por tanto, *Leptosphaeria* auct., se descompone en:

Nodulosphaeria Rab. (esferiáceo).
Leptosphaeria Ces. et de Not. (dotideáceo).

---

(1) Trabajo realizado en el Laboratorio de Micología del Jardín Botánico de Madrid.

En otra publicación (Von Höhnel 1918 *b*), estableció el género *Scleropleella* (Pseudosferiáceo), en el que incluye algunas formas tenidas anteriormente por *Leptosphaeria*.

Añade en su trabajo que la mayoría de las genuinas especies de *Leptosphaeria* (dotideáceo), tienen fructificaciones (que él llama dotitecios) sin rastro de estroma y que parecen auténticas peritecas. Otras son cespitosas y aún reunidas por un estroma común. Como se ve, V. H. tenía una idea de los Dotideáceos muy distinta de la corriente.

La filiación del género *Leptosphaeria* es un problema que se relaciona con una de las cuestiones más debatidas en la interpretación del clásico grupo de los Pirenomicetos.

Desde que V. Höhnel establece (1907) su familia de los Pseudosferiáceos, se inicia, por un numeroso grupo de investigadores, estudios anatómicos, de resulta de los cuales se sucede un ininterrumpido trasiego de especies y géneros anteriormente considerados como Esferiáceos o Dotideáceos.

Aunque hoy día, como consecuencia de los trabajos a que me he referido, el conocimiento de estas formas ha adelantado extraordinariamente, pero aún continúa siendo tema de comentario y controversia, en todas las revistas especializadas, la naturaleza dotideal, esferial o pseudoesferial de determinadas especies. (Véase p. ej. Miller and Gw. Buston, 1943; o Petrak, 1936 y 1940).

En 1907, V. Höhnel (loc. cit.) estableció la familia Pseudosferiáceos, con los géneros *Wettstenina* y *Pseudosphaeria*, caracterizada como sigue: «Stromata klein, eingewachsen, perithezium-ähnlich, mit mehreren nebeneinander stehenden Lokuli, die je einen Askus enthalten». Se trata, pues, de hongos de aspecto de Esferiáceos, pero cuyas ascas están separadas entre sí por tabiques celulares. Lo que parece periteca es, en realidad, un estroma con varios lóculos uniasciferos. El parecido con los Esferiáceos se acentúa porque los lóculos son pequeños, están muy juntos unos de otros, y sólo están separados por una o pocas capas celulares; por lo que, al madurar las ascas, por gelificación de estas células, pueden fusionarse en parte los lóculos.

A estos dos géneros primeros, añadió, en diversas publicaciones, otros más, entre ellos el ya citado *Scleropleella* (1918).

Las relaciones y diferencias con los Dotideales, puede decirse que las concibe así (1909):

Pseudosferiáceos V. H.: Estromas con lóculos uniasciferos.

Dotideáceos: Estromas con lóculos poliasciferos.

Petrak (1923) supone que, en opinión de V. H., los Pseudosferiáceos y los Esferiáceos, formarían dos series paralelas con relaciones mutuas laterales.

Pero a mí me parecen bien claras, a este respecto, las líneas que copio de un trabajo del fundador de los Pseudosferiáceos (V. H. 1918*c*, p. 166), en el que polemiza con Theissen (polémica que no había de terminar hasta la muerte de este último):

«..... dürfen zu den Pseudosphaeriaceen nur solche Gattungen gestellt worden, welche als Anfangsglieder einer Reihe betrachtet werden können, die zu den Sphaeriaceen führen».

Theissen (1916) tiene el acierto de señalar una diferencia esencial entre dos formaciones a veces muy parecidas; idea fundamental para comprender

las verdaderas relaciones de los Pseudosferiales y de los Ascomicetos en general; me refiero al problema de los parafisos.

Theissen da una norma para distinguir entre «parafisos verdaderos» y lo que él llama «fibras intertecales parafisoides», a veces muy difíciles de diferenciar de los primeros en fructificaciones maduras. Los parafisos verdaderos, según él, tienen el extremo libre; las fibras parafisoides no tienen tal extremo libre y se continúan con la parte superior de la fructificación.

Un poco después, este mismo investigador (1918), comunica que casi todos los Dotideáceos tienen «núcleo» pseudosferiáceo; es decir, sus lóculos no son poliasciferos, como pretendía V. H., sino que cada uno está formado a su vez por un conjunto de lóculos uniasciferos.

Separados así por Theissen los Pseudosferiáceos de los Esferiáceos, por la posesión de parafisoides o parafisos verdaderos, respectivamente, resta considerar su punto de vista respecto a las relaciones entre Pseudosferiáceos y Dotideáceos, ambos de estructura análoga (núcleo pseudosferiáceo).

En un trabajo en colaboración (Th. y Syd., 1918), declara que estos dos grupos (en tal trabajo considerados como órdenes) de Dotideales y Pseudosferiales, se comportan, respectivamente, como los Esferiáceos «simplices» respecto de los «composita».

Por ese mismo tiempo aún escribe V. H. (1918, pág. 82):

«Dieses Verwachsensein der Enden der Paraphysenmit dem Deckengewebe scheint von Theissen als ein Beweis dafür angesehen zu werden, dass es sich nicht um Paraphysen handelt. Das ist aber unrichtig denn wahrscheinlich alle Paraphysen sind anfänglich oben angewachsen».

Petrak, en un muy documentado trabajo (1923), expone su idea acerca de esta cuestión. Entre otras, estudia varias especies de *Leptosphaeria*, y encuentra que tales formas pueden ordenarse, atendiendo a detalles de su estructura, en una serie, uno de cuyos extremos corresponde a especies pseudosferiales, que V. H. colocó en el género *Scleropleella;* el otro extremo está representado por especies «esferiales genuinas». Lo mismo ocurre con otros géneros. En el mismo trabajo distingue cuatro grados de diferenciación estructural de las peritecas (1).

Este modo de interpretar los Pseudosferiáceos como un conjunto de formas sencillas, relacionadas más directamente con otros géneros de Esferiáceos que entre sí, ha dado motivo para que se atribuya a Petrak (Nannfeldt, por ejemplo), como a V. Höhnel, la idea difícilmente explicable de hacer derivar las formas con «verdaderos parafisos» (con extremos libres desde su aparición) de otras formas con fibras parafisoides (con extremos soldados a la parte superior de la fructificación).

Yo no deduzco eso de sus trabajos, y me parece muy importante en relación con esto lo que escribe (loc. cit., p. 65):

«Die sphaerialen Gattungen nach den Baue ihres Nukleus vorläufig auf zwei prinzipiell verschiedene Entwicklungsreihen verteilen, velche streng ausseinander gehalten werden müssen». Una de estas series corresponde a las

(1) Remito al lector a tan importante trabajo para los detalles del mismo.

formas con núcleo pseudosferial; a la otra pertenecen todos los géneros con núcleo diaporteo.

En lo que sí está poco afortunado Petrak, es en reunir, dentro de un mismo grupo (Esferiáceos), géneros que pertenecen a dos series «prinzipiell verschiedene», que para decirlo también con sus mismas palabras, «streng ausseinander gehalten werden müssen».

En escritos posteriores (1936, p. 48), sin embargo, habla de series evolutivas: «serie dotideal» y «serie esferial».

Tampoco tiene fortuna en los nombres con que designa las distintas categorías de parafisos, que creo de utilidad reproducir.

Tipo dotideal o pseudosferial:

1.° Sin parafisos, el tejido parenquimático del núcleo sufre histolisis mucilaginosa.

2.° Parafisos, más o menos fibrosocelulares, formados por células del tejido parenquimático central comprimidas. A estas formas primitivas de parafisos, llama *Parafisoides.*

3.° Parafisos más o menos fuertes y ramificados, no gelificables, soldados arriba con la membrana peritecal.

Tipo diaporteo:

1.° Sin pseudoparafisos

2.° Pseudoparafisos articulados, anchos, muy gelificables.

3.° Pseudoparafisos generalmente no articulados, delgados, no gelificables, no soldados arriba a la membrana de la periteca. A estos llama *Metafisos.*

Nótese cómo los parafisos verdaderos son para Petrak exactamente lo contrario que para Theissen y, con éste, casi todos los demás investigadores. Esto ha sido, en muchos casos, motivo de confusión bien explicable. Lo mismo ocurre con el término parafisoide, ya empleado antes en otro sentido.

Miller (1928) señala las tres características de los Esferiáceos que deduce de sus propias investigaciones en este grupo:

1.° Existencia de pared peritecal genuina.

2.° Existencia de poro genuino revestido de perifisos.

3.° Existencia de verdaderos (es decir, libres en el extremo) parafisos.

Nannfeldt (1932), por último, a la vista de los resultados obtenidos por anteriores investigadores, acertadamente distingue en los Eu ascomicetos, aparte los Plectascales, dos grandes grupos, que corresponden a los dos tipos estructurales fundamentalmente distintos, y, por tanto, a los dos tipos principales de «parafisos» que ya había distinguido Theissen:

Ascoloculares (Nannfeldt): con ascas alojadas en lóculos.

Ascohimeniales (Nannfeldt): con ascas, formando con los parafisos un himenio auténtico.

Estas ideas son compartidas por la mayor parte de los autores modernos; pero, si parece que se ha llegado a una situación más estable, quedan aún muchos puntos por aclarar.

Bessey (1935), por ejemplo, coloca la familia *Pleosporaceae* dentro del orden *Sphaeriales* y no entre los *Pseudosphaeriales;* cree que no está suficientemente justificada su inclusión en los Pseudosferiales de Theissen y Sydow o Ascoloculares de Nannfeldt, mientras no se conozca mejor su ontogenia (1).

Refiriéndose este mismo autor a las especies de *Leptosphaeria* con parafisos delgados, como los demás micólogos modernos, dice que no los considera como formas intermedias entre Esferiales y Pseudospheriales, por el origen distinto de los parafisos en uno y otro caso.

Cuando trata del orden *Pseudosphaeriales* y ha descrito su estructura, se expresa así (p. 209):

«Careful investigation has shown that many epecies formerly assigned to the genera *Pleospora* and *Leptosphaeria* (Family *Pleosporaceae*, Order *Sphaeriales*) have the foregoing structure, hence must be transferred to this order», y añade:

«Just how far this may apply to the many remaining species of those and other genera can be determined only by careful study of the development of the young perithecia».

Es esta, por lo tanto, una cuestión que debe resolverse en cada caso, y de ahí el interés que sigue teniendo el estudio citológico y anatómico del desarrollo de la fructificación en una especie de *Leptosphaeria.*

B) Trabajo original.

a) Técnica seguida.

Cuando estaba estudiando la germinación de las esporas de *Tr. Azarae* (2), en una de las gotas pendientes que contenía una suspensión de esporas de este hongo, procedentes del «chafado» de una porción de apotecio, noté la presencia de alguna espora de características muy diferentes a las de las demás. Examinado luego el material de que disponía, encontré en una ramita de la planta matriz *(Lavandula* sp.) una sola periteca correspondiente al género *Leptosphaeria,* cuyas esporas coincidían con las de la gota contaminada. Estas esporas han sido el punto de partida de una serie de cultivos.

Como quiera que la periteca estaba ya abierta, por ser manifiestamente vieja, no pude evitar que los primeros cultivos aparecieran fuertemente contaminados por bacterias. La primera tarea fué, por tanto, la de conseguir el cultivo puro.

Logré un primer paso en la purificación, aislando por medio de mi aparato (J. de Urries, 1945) distintas ascosporas. Estas, sujetas aún a la microaguja, fueron lavadas repetidas veces en agua esterilizada; cosa que consegui mojando el extremo de la microaguja en varias gotas pendientes preparadas en cubres, que iba colocando sucesivamente sobre el anillo de vidrio de la cámara

(1) Véase, de todos modos, lo que dice un poco más adelante.

(2) Véase J. de Urries, 1932.

de aislamiento. En muchas ocasiones las esporas sufrían los sucesivos «lavados» sin soltarse de la aguja. En otros casos la operación se hizo más difícil, pues al desprenderse la espora, había que tratar de «pescarla» de nuevo, operación no fácil en estas condiciones por efecto de la tensión superficial.

La pureza de los cultivos obtenidos, a partir de esporas así tratadas, no fué absoluta, sin duda porque, a pesar de los repetidos lavados, debió quedar siempre alguna bacteria pegada a su membrana.

El cultivo puro lo conseguí luego sembrando las ascosporas, obtenidas a partir de estos primeros cultivos, en un medio ácido ($Ph = 5$), que impidió el desarrollo bacteriano sin inhibir por completo el crecimiento del hongo.

De estas colonias puras obtuve sucesivos subcultivos.

Los medios de cultivo empleados ya, serán mencionados en la parte experimental de este trabajo.

Para el estudio citológico de la formación de la periteca, utilicé colonias crecidas en agar-extracto de malta (agar 1,5 %), preparado a base de «Eumalt flúido» de la firma Andreu Lloberes, calculada (1) para una concentración del 2 al 3 %.

Trozos de estas colonias, junto con el agar que las contenía, fueron fijados y tratados ulteriormente hasta su inclusión en parafina.

Los fijadores que empleé, fueron: el alcohol-acético de Carnoy y el picroformol de Bouin, los dos fáciles de preparar en las actuales circunstancias.

Ante el temor de que quedara demasiado duro y frágil el agar, empleé primeramente, como líquido intermediario, el aceite de cedro espeso; pero luego pude comprobar que una estancia moderada en el benzol, no les perjudicaba, y utilicé este líquido, mucho más barato y asequible.

Los cortes obtenidos en serie fueron de 4-10 μ de espesor, según los casos.

Teñí con la hematoxilina férrica (Heidenhain) y también, para estudios anatómicos, con azul algodón.

Los cortes teñidos por este último colorante, los lavé directamente con alcohol de 96°; de este modo evité el desteñido que, inevitablemente, se producía cuando los lavaba en agua o en alcohol de baja graduación. Las preparaciones así tratadas, conservan íntegra su coloración azul después de montadas en bálsamo (2).

Con objeto de preparar ascas íntegras (en los cortes, debido a circunstancias anormales a que luego me referiré, las ascas apelotonadas, rarísimas veces aparecen enteras), procedí del siguiente modo: De una gota de agar, que contiene una suspensión de elementos procedentes del chafado de una periteca, se aísla el asca (o cualquier otro elemento) con ayuda de mi aparato, utilizando, para ello, aguja gruesa (3). Rápidamente se traslada esta asca a un cubre con una pequeña gota de agua. Sobre esta gota se echa el fijador y luego se trata por el método éter celoidina (Hüttig, 1931), con lo que queda en disposición de teñirse (Hematoxilina) y sufrir ulteriores tratamientos.

---

(1) Según me comunicó el propio Dr. Andreu, su «Eumalt flúido» tiene cosa de un 18 % de agua en relación al extracto seco.

(2) Algunas preparaciones ya llevan cuatro años inalteradas.

(3) La sección de la misma, en su extremo, debe tener un diámetro aproximadamente igual a la longitud del asca.

b) **Resultados obtenidos.**

Germinación de la espora.—Como primera manifestación, se advierte un proceso de absorción de agua, durante el cual la espora aumenta de volumen distendiendo su membrana por efecto de la presión interna; los tabiques transversales, en cambio, como fácilmente se comprende que sea así, teniendo en cuenta el modo de actuar dicha presión, no aumentan prácticamente de tamaño; esto determina una acusada estrangulación de la espora a nivel de los mismos, y, por tanto, su aspecto queda notablemente modificado.

Como ya llevo observado repetidas veces en otras experiencias de germinación, para que la imbibición protoplásmica se realice, es necesaria la vitalidad de la espora; en el caso de haber perdido la capacidad germinativa, bien por edad o por haber muerto a consecuencia de una temperatura excesiva, etc., no hay tal imbibición.

La salida de los tubos germinativos se consigue por rotura del exosporio mediante una grieta irregular. El proceso comienza normalmente en las células extremas, lo que es comprensible, ya que son las porciones de más reciente formación y con tegumento más delgado; luego las cuatro células de la espora han producido sendos tubos germinativos. Estos son al principio continuos, o con tabiques apenas perceptibles, y con varios núcleos pequeñísimos; luego todas sus células terminan por ser uninucleadas.

El micelio.—La colonia es blanca, ligeramente ocrácea en los cultivos viejos; tiene estructura fibroso-radiada, mejor acusada en los bordes que hacia el centro, donde por entrelazamiento de las hifas se origina un fieltro plectenquimático. Un corte transversal del micelio, dado por el centro de la colonia, permite distinguir (foto 1) los cuatro estratos siguientes, de los que uno corresponde al llamado estrato medio y los otros al estrato profundo de los autores.

De fuera a dentro son:

Estrato primero: El micelio tiene aquí estructura compacta y está constituído por hifas hialinas, de unas 3-4 μ de anchura, casi desprovistas de contenido protoplásmico, de curso sinuoso y densamente entretejidas, aunque no llegan a constituir una formación cerrada. En caso de haber bacterias, estas forman aquí nódulos, especialmente dentro de ciertas hifas hipertrofiadas.

Estrato segundo: Suele ser el de mayor espesor; la red hifosa es aquí de mallas amplias. Las hifas tienen igual estructura y dimensiones que las del estrato anterior; es decir, pobres en protoplasma, reducido éste a unas bridas que enlazan el núcleo con una estrecha capa contigua a la membrana celular. Como se aprecia en la figura 1, los tabiques transversales de estas hifas están perforados. En ciertas

preparaciones con hematoxilina, ésta tiñe más intensamente la pared del canal y, sobre todo, un anillo que a modo de refuerzo aparece en ambos extremos del mismo. Estos anillos se aprecian, generalmente, en sección óptica, como dos cortos trazos paralelos.

Estrato tercero: En el límite inferior del estrato segundo, el micelio vuelve a hacerse compacto; las hifas que lo constituyen tienen protoplasma denso, con escasas vacuolas, y se tiñen muy bien por los colorantes.

Estrato cuarto: Aquí las hifas tienen curso casi paralelo y orientación perpendicular a la superficie, hundiéndose, sin apenas entrelazarse, en la profundidad del substrato. Estas hifas, más delgadas que las de las capas suprayacentes, muestran un protoplasma abundante y sin vacuolas; los núcleos están esparcidos por todo su curso, y los tabiques son tan tenues que es difícil saber si los artejos son uni o multinucleados. En muchos casos es esto último lo que sucede, sin duda por repetidas divisiones nucleares en un rápido alargamiento del extremo hifal.

La fructificación.—La única forma reproductora aparecida en los cultivos, a pesar de las variadas condiciones en que, durante el curso de las experiencias, han crecido las colonias, ha sido la ascófora. Fuera de ésta, sólo cabe señalar que en el micelio viejo las hifas se estrangulan a nivel de los tabiques y toman aspectos arrosariados, constituyendo así una forma de resistencia capaz de reanudar su actividad y reproducirse cuando se transplantan a un medio reciente (clamidosporas o yemas).

En las preparaciones microscópicas correspondientes a colonias de ocho a diez días de edad, cuando las condiciones del cultivo han sido apropiadas (como se detallará en la parte experimental), empiezan a verse los primeros esbozos de fructificaciones. En la exposición del desarrollo de las mismas, distinguiré las siguientes fases: 1.ª Primeros esbozos. 2.ª Diferenciación del ascogonio. 3.ª Formación de una cavidad. 4.ª Aparición del centro subostiolar y diferenciación de las formaciones secundarias.

1.—*Primeros esbozos* (figs. 2 *a* y 2 *b*).

Una hifa cualquiera, generalmente de las situadas en la región limitante entre los dos estratos superiores de la colonia, que en el resto de su curso en nada se diferencia de las demás, se ensancha y su contenido se hace más denso, no presenta vacuolas y se tiñe más intensamente que las células contiguas de la misma hifa; es, también, más corta que éstas, de modo que es probable que haya habido ya alguna división transversal del primitivo artejo. La célula, así diferenciada, se

divide pronto, tanto por tabiques transversales como por otros longitudinales, o más o menos oblicuos. No parece seguirse un orden definitivo en estas segmentaciones. Unas veces he visto que el primer tabique era oblicuo, mientras que en otras (las más) la segmentación transversal ha sido la primeramente aparecida. Como consecuencia de estas tabicaciones, pronto, incluso en esbozos muy jóvenes, resulta una capa de células envolviendo a otra u otras centrales.

2.—*Diferenciación de las células del ascogonio.*

Las células centrales se distinguen de las periféricas por su mejor colorabilidad, tanto de los núcleos como del protoplasma, así como por el mayor tamaño y por el número de sus núcleos.

En algunos casos, mejor que en otros, se advierte una ordenación en espiral de estas células constituyentes del ascogonio.

Es difícil decidir el momento en que comienza la diferenciación del ascogonio. En figuras como la 2.ª, puede interpretarse la célula binucleada, y con una corta expansión, como la célula madre del ascogonio, y hasta el apéndice que presenta, sugiere la idea de un esbozo de tricogino: pero es muy posible que se trate simplemente de una célula que da lugar al nacimiento de una hifa vegetativa, de las muchas que en la fructificación definitiva la relacionan con el resto del micelio. En la figura 3.ª, que corresponde a un esbozo de 20 μ de diámetro, la célula madre del ascogonio, en este caso binucleada (en otros las he encontrado también con varios núcleos), ha dado lugar, por división, a unas cuantas más, igualmente binucleadas, cuando menos las más próximas, que quedan ordenadas según una espiral más o menos patente.

Un estado algo más avanzado, es el reproducido en la figura 4.ª, donde el número de células multinucleadas centrales es mayor, al paso que ha desaparecido la diferencia entre estas células y la primeramente formada o célula madre. Nótese, de paso, la mayor afinidad por la hematoxilina de las células del ascogonio. En las preparaciones en que lo núcleos de éste están diferenciados, se han desteñido los de las células de la pared. También es diferente el tamaño de los núcleos, algo mayor en las células del ascogonio.

3.—*Formación de una cavidad y desarrollo de las hifas ascógenas.*

En un estado más avanzado, el esbozo deja de ser macizo, ya que en la región central del mismo los elementos sufren una degeneración probablemente mucilaginosa; se aflojan las relaciones mutuas, y la cavidad que así se constituye aparece surcada por células alargadas y

más o menos deformadas que han perdido su colorabilidad. En algunos casos, como el representado en la figura 5.ª, no se ven ya trazas del ascogonio; en cambio, destacan del resto por su afinidad para los colorantes, los extremos de hifas ascógenas con núcleos manifiestamente más gruesos que los de las células de la corteza, alguna de las cuales tienen dos núcleos también, que deben interpretarse como el resultado de una división nuclear, sin que haya tenido aún lugar la división celular subsiguiente.

4.—*Aparición del centro subostiolar* (figs. 10, 12 y 13), (fotos 3 y 4).

No ha terminado la degeneración de las células centrales del esbozo (en primordios de unas 50-60 μ) cuando tiene lugar en el mismo la aparición de lo que voy a llamar «centro subostiolar».

Desde el momento en que aparece este centro, la multiplicación y diferenciación celular está dirigida y ordenada por él. En ese punto la actividad celular es más intensa, sus células tienen un contenido más denso y se tiñen más intensamente por los colorantes (hematoxilina, azul algodón) que el resto.

Este centro ordenador tiene posición superficial, ya que está cubierto por las capas más externas del esbozo. La división celular es allí más activa y está principalmente orientada en dirección radial. Al mismo tiempo que se dividen, experimentan estas células un alargamiento en sentido centrípeto, y en su movimiento de avance van invadiendo la cavidad del esbozo, rechazando delante de ellas los restos celulares que se oponen a su paso. La actividad va disminuyendo gradualmente a uno y otro lado del citado centro; las divisiones se orientan allí en dirección tangencial, y no hay alargamiento celular.

En virtud de este proceso, resulta una formación compuesta de elementos alargados, ordenados más o menos paralelamente, y que ocupa la porción central, el «núcleo», producto directo de la actividad del centro subostiolar, y una corteza formada por la primitiva corteza de esbozo, que ha ido creciendo en superficie en virtud de la proliferación celular a los lados del centro subostiolar.

Mientras las células de la corteza permanecen unidas entre sí, los elementos del «núcleo», desde un principio separados unos de otros, se van estrechando en su continuo alargamiento, y por los huecos que dejan, avanzan las ascas en sentido ascendente (1). Esta interposición

(1) Obsérvese que la palabra «ascendente» no es apropiada, sentido «porípeto» lo sería más, ya que sólo por pura convención se considera el poro colocado en la parte superior de la periteca. En realidad, muchas veces (caso de peritecas hipófilas) el poro está colocado en la parte más baja de la periteca, aunque sea la más próxima a la superficie. Lo mismo podría decirse de la expresión «vertical» aplicada en estas descripciones.

de las ascas y su ensanchamiento, lleva consigo un aumento de volumen del conceptáculo, lo que determina una presión sobre las células de la corteza, y por esta causa aparecen más o menos comprimidas. Mientras continúa este crecimiento, las células de la corteza endurecen su membrana, proceso que avanza desde la base al ápice; por eso suelen tener membrana algo endurecida y pardusca muchas células corticales, cuando las próximas al centro de actividad y por tanto más jóvenes, aún son hialinas y de pared delgada.

Queda aún por describir otro producto de la actividad del centro ordenador; me refiero a la formación del ostiolo.

Cuando ya la fructificación muestra una capa de células corticales bien diferenciada y más o menos oscurecida, sobreviene un alargamiento hacia afuera, y probablemente también una proliferación de las células del citado centro subostiolar; este alargamiento determina una elevación a modo de pústula en la corteza suprayacente, y finalmente su ruptura (fig. 11), según un poro más o menos circular. La porción de corteza así elevada constituye la pared del ostiolo. Las células alargadas semejan perifisos.

Una vez logrado esto, toda esta formación secundaria se gelifica y fragua en su lugar el canal ostiolar.

Hasta aquí llevo descrito un caso que en mis preparaciones ha resultado excepcional. En la mayoría de las fructificaciones, sin embargo, no se ha formado un sólo centro subostiolar, sino dos o tres (fotos 5-12), y aún más; hasta seis he contado alguna vez. La aparición de estos centros en unos casos ha sido más o menos simultánea, pero he encontrado también algunos que comienzan a proliferar cuando la fructificación tiene ya varios ostiolos formados e incluso ascas con esporas (foto 8). Todo esto complica sobremanera la estructura de la fructificación; los distintos sistemas de fibras nacidas en los diferentes centros, interfieren en su avance, se comprimen y desordenan. Aumenta la dificultad de interpretar estas figuras, la circunstancia de no poder orientar los cortes a voluntad; el eje o los ejes de tales fructificaciones tienen una orientación independiente por completo de sus relaciones con la superficie del substrato; de ese modo, sólo por casualidad se consiguen cortes meridianos, y aun en ese caso, suelen encontrarse dentro de la misma fructificación elementos de otros sistemas de fibras cortados de través o más o menos oblicuamente (fig. 13, foto 13).

Las ascas.—Desde que aparecen las hifas ascógenas en las fructificaciones aún muy jóvenes, hasta que se inicia la formación del asca, no he conseguido seguirles la pista; las figuras son tan confusas en la base de los conceptáculos por las causas antes especificadas, que hacen imposible formar un juicio seguro. Pero de lo que me he podido asegurar, es que al comenzar la formación de las ascas, las hifas ascógenas

han perdido su condición de hifas independientes. Las preparaciones hechas disociando fructificaciones en ese estado de desarrollo, demuestran que entonces las ascas jóvenes y la base de las fibras están unidas como formando parte de un tejido parenquimático común en la base del conceptáculo. Es muy posible, por tanto, que tal tejido sea, en realidad, un pseudo-parenquima, originado por la tabicación de las hifas ascógenas y su íntimo entrelazamiento con los extremos inferiores de las fibras.

La figura 7.ª *c* muestra estas íntimas relaciones existentes entre las células de la base del conceptáculo, las fibras verticales y las ascas jóvenes.

En algún caso he visto terminar una fibra vertical con una célula ensanchada y plurinucleada (fig. 7.ª *d*) que formaba parte del parenquima basal. Esta figura, de interpretación problemática, recuerda las células sexuales que Arnold dibuja en la base de los parafisos de *Sp. leporina*.

No he encontrado ganchos típicamente conformados en el origen de las ascas, pero algunas figuras, como la reproducida en figura 6.ª, pueden referirse a ellos. No es éste el caso de una hifa libre que se encorva en su extremo, formando un gancho. Aquí ocurre que una célula, que parece formar parte del pseudoparenquima basal, se estira algo y produce un apéndice lateral; éste recibe uno de los núcleos resultantes, sin duda (de todos modos no he encontrado una figura en tal estado), de la división conjugada que debió tener lugar anteriormente. Tal apéndice, como ocurre con el extremo de los ganchos, se fusiona con la célula basal del asca, que así resulta también binucleada.

Una vez esbozada el asca, rápidamente tiene lugar la fusión nuclear en su interior (son raras las ascas que aparecen en la preparación con dos núcleos), y el núcleo diploide fácilmente destaca de los demás por su tamaño.

Seguidamente el asca inicia su alargamiento, proceso este que debe ser muy rápido, a juzgar por la escasez de estados intermedios; una vez terminado, el asca pasa por una fase de reposo. En las preparaciones con ascas jóvenes, llama la atención el gran número de éstas, que han alcanzado su longitud máxima y siguen uninucleadas. En esta fase destacan por su colorabilidad del resto de los elementos del conceptáculo; su núcleo se ha agrandado considerablemente (unas 3,5 µ diám.), ha perdido su homogeneidad (1), y muestra un retículo más o menos coloreable, según los casos, y siempre un grueso nucleolo en posición

(1) He de advertir que, dadas las escasas dimensiones de los núcleos en la mayor parte de las células del hongo, no revelable con mis objetivos a seco, y sin disponer de otros de inmersión al agua, la diferenciación hubo de hacerse «a ojo», y no pretendí con ello sino diferenciar núcleos y protoplasma.

excéntrica. La membrana nuclear es difícil de diferenciar de la capa protoplásmica que linda con el núcleo (figs. 7.ª *a* y 7.ª *b*).

Una vez iniciadas las divisiones nuclares dentro del asca, deben éstas proseguirse rápidamente. No sólo debe ser rápida la sucesión de las tres primeras divisiones, de las que habrán de resultar los primeros núcleos de las ocho esporas, sino también una cuarta. En efecto; entre tantas preparaciones examinadas, sólo por rarísima excepción he encontrado ascas con más de un núcleo y menos de 16, o con núcleos en proceso de división. En cambio, son relativamente frecuentes en los cortes las ascas con ocho pares de núcleos dentro de un contenido protoplásmico en el que no se aprecia solución de continuidad (figs. 8.ª *a* y 8.ª *b*). Así, pues, incluso antes de fraccionarse el contenido del asca en ocho esbozos de esporas, los ocho núcleos ya han sufrido una nueva división. Raras veces se ven esporas jóvenes ya delimitadas, binucleadas y unicelulares; lo más frecuente es que estas esporas binucleadas sean también bicelulares.

Las esporas jóvenes así formadas, crecen, y también sus núcleos aumentan de tamaño; a la membrana protoplásmica se va añadiendo un exosporio consistente, que adquiere ligero color pardo amarillento. Ascas con esporas amarillentas, bicelulares y binucleadas, son muy frecuentes en las preparaciones, y deben corresponder a un período de cierto reposo en su desarrollo (figs. 9.ª *c* y 9.ª *d*).

La última división nuclear en la espora va acompañada de un ligero alargamiento. Rodeadas como estaban las esporas bicelulares por un exosporio relativamente consistente, éste debe experimentar, en los extremos de las mismas, una relajación de su estructura, modificación que se revela por un color más claro de la membrana en dichos puntos.

Una vez constituída la espora cuadricelular, crece algo en anchura, al paso que su exosporio termina su «esclerificación» y oscurecimiento, y cubre su superficie de pequeñas granulaciones densamente esparcidas (figs. 9.ª *g* y 9.ª *h*). También prosiguen su esclerificación y oscurecimiento los tabiques transversales, proceso que avanza de fuera a dentro y, por eso, en ese estado, recuerdan los aros de un tonel (figs. 9.ª *e* y 9.ª *f*).

7.—*Descripción de la fructificación madura.*

Fructificaciones globosas, de 130 hasta 260 micras de diámetro; estas dimensiones, de todos modos, varían mucho según el número de conceptáculos desarrollados en su interior. Ostíolo muy diversamente desarrollado; unas veces es corto y papilar, de unas 60 × 50 micras; otras veces es largo, a modo de sifón o pico, hasta de unas 140 micras de longitud. Este ostíolo en la madurez se abre por un poro más o menos circular. Pared coriáceo-membranosa, de unas 20 μ de espesor,

con estructura parenquimática, constituída por dos o tres capas de células exteriores, comprimidas, casi tabulares, de 10-12 μ de anchura vistas de frente, y unas 9 × 3-4,5 μ en sección, con membrana espesada y coloreada de pardo; espesamiento y color que aumenta hacia el exterior, de tal modo que la cara externa de la capa de células más superficiales es la que está más espesada; hacia el interior, estas capas de células coloreadas y casi vacías se continúan con otras de células algo más isodiamétricas (menos comprimidas), de contenido protoplásmico abundante y membrana hialina y delgada. Ascas numerosas, claviformes, estrechadas en pedicelo más bien corto y nudoso en su extremo; de pared relativamente delgada, de 60-70 × 10-12 μ. Esporas en número de ocho, de ordenación subdística, oblongo-fusoideas de 12-13 × 4-5 μ, con tres tabiques transversales, poco estrechadas en general a nivel de los mismos, con una de las células centrales, por lo regular algo más gruesa que su simétrica; exosporio pardo oscuro, provisto de diminutas verrugas, densamente esparcidas por toda la superficie. Fibras parafisoides tabicadas, ramificadas, de 1,5-2 μ de anchura.

C) Comentario.

El resultado de este estudio suministra motivo para múltiples conclusiones y sugerencias, que trataré de resumir.

Un ostíolo tan bien desarrollado como tiene la especie que me ocupa, no corresponde a formas Pseudosferiáceas, tal como Petrak (loc. cit.) las concibe; no se trata aquí de una papila que se rompe en el curso del desarrollo y deja en su lugar un poro plano «atípico». Por la configuración del ostíolo, así como por las características de sus «parafisos» (1) y abundancia de ascas, esta especie corresponde a su cuarto y último «Entwicklungstufe» o a una combinación del tercero y cuarto. En la terminología que emplea sería éste un típico Esferiáceo.

La especie estudiada ha mostrado su naturaleza Ascolocular (Pseudosferial); la soldadura de las fibras intertecales a la parte superior de la fructificación así la delatan.

De las dos modalidades que Gäumann (1940) distingue en cuanto al origen de las fructificaciones, *Leptosphaeria Cavanillesii* pertenece al «Pleospora-Typus», ya que aquéllas se originan por división de una sola célula inicial. El tejido que así se constituye es un auténtico parenquima y no un pseudoparenquima, término éste con el que no es raro designar, tratándose de hongos, todo tejido de tal apariencia, sin conocer en muchos casos su origen y, por tanto, con notoria impropiedad a veces.

(1) En la acepción Petrak.

La única representación de órganos sexuales se reduce en esta especie a una serie de células algo diferentes de las restantes por su tamaño, colorabilidad y núcleos, y que apenas dejan entrever su ordenación en espiral. Tales células las tengo por elementos de un ascogonio reducido.

Esta reducción de los procesos sexuales es un hecho que se ha comprobado en muy diversos grupos de Ascomicetos e independientemente de sus relaciones de afinidad. Sin pretender hacer una recopilación de los muchos datos, a veces contradictorios (explicables por las dificultades técnicas de esta clase de estudios), acumulados en el curso de los últimos años, haré, sí, mención de algunos de ellos, que aclararán la posición de la especie estudiada por mí dentro del panorama variadísimo que ofrece el comportamiento sexual de los Ascomicetos.

Mycosphaerella tulipiferae (Schw.) Higg. (Higgins, 1936) forma un ascogonio que se fusiona con células libres, espermacios o microconidios (1).

Endostigme inaequalis (Cke.) Syd. (Killian, 1917) desarrolla un ascogonio cuyo tricogino se fusiona con un anteridio.

Entre las formas apándricas puede haber:

Fusión entre dos células del ascogonio; estos casos de partenogamia se conocen en *Capnodium salicinum* Mont., en que (2) las cosas ocurren como en *Systrema Ulmi* (Schleich) Th. Syd. (Killian, 1920).

O puede haber autogamia al desarrollar las células del ascogonio hifas ascógenas sin previa fusión. Este es el tipo a que adscribo la especie estudiada por mí.

Una mayor reducción es la que ofrecen formas, como varias especies de *Sporormia* (Arnold, 1928), (Dangeard, 1907), en que no se desarrolla órgano sexual alguno.

Un panorama tan variado ofrecen los Esferiales o cualquier otro grupo de Ascohimeniales, algunas de cuyas especies *(Neurospora, Pyronema)* han sido tema de numerosas investigaciones y controversias (Moreau, Morouzi, Dodge, etc.) (3); y es que dentro de un mismo género, o aún de una misma especie, las manifestaciones de la sexualidad pueden variar mucho, según las «cepas».

Sólo en la especie *Neurospora sitophila* (Mont) Shear et Dodge (1927), a la que podría calificarse como la Drosophila de los Ascomicetos, tengo noticias de las siguientes modalidades a este respecto:

---

(1) No entro en la discusión entablada, en este caso y en otros análogos, acerca de si dichas células son espermacios o microconidios que los substituyen en sus funciones.

(2) Según dato que tomo de Gäumann (1940).

(3) Con este motivo ha vuelto a resucitar la vieja controversia entre las ideas de Harper y las de Dangeard (sexualidades «Harperiana» y «Dangeardiana», según la expresión de Moreau), cuya exposición puede verse en muchos libros de micología.

Fusión entre células del ascogonio y microconidios.
Fusión entre células del ascogonio y macroconidios.
Fusión entre células del ascogonio e hifas vegetativas.
Fusión entre hifas vegetativas.

Como llevo indicado en la parte descriptiva, la ascogénesis en *L. Cavanillesii* no puede referirse sin más al «tipo Pyronema»; los ganchos, si existen, no son los típicos. Esto representaría, en ese caso, una excepción entre los Pseudosferiáceos, ya que todos los estudiados hasta ahora parecen tener hifas ascógenas de tipo Pyronema.

Veamos, a continuación, qué es lo que ha ofrecido el estudio de esta especie en relación con la cuestión de los parafisos.

Arnold (loc. cit.), en el estudio que hace del desarrollo de la periteca en *Sporormia leporina* Niessl., describe el proceso de modo bien distinto de lo que ocurre en otros casos. En él expone el crecimiento de los parafisoides de un modo que tiene ciertas coincidencias con lo que yo he encontrado en *L. Cavanillesii*. No tengo noticia de que se haya vuelto a estudiar el caso, ni para confirmarlo ni para rebatirlo; pero es extraño que Gäumann (loc. cit.) reproduzca la figura 18 del trabajo de Arnold para darle una interpretación diferente, en realidad opuesta, a la de este autor. Según Arnold, los extremos inferiores de las hifas verticales avanzan libremente en su movimiento descendente. Gäumann, en cambio, presenta el caso como ejemplo de rotura precoz de las conexiones existentes entre la base del conceptáculo y la pared de la fructificación.

En relación con el trabajo de Arnold, añadiré que, si bien en el caso estudiado por mí no hay fases que se parezcan a las que él representa en sus figuras 7.ª y 8.ª, he encontrado alguna en mis preparaciones que puede compararse con la de las células anchas binucleadas en los extremos libres de las hifas descendentes, representadas en sus figuras 9.ª, 10 y 11 (1).

Por lo demás, el desarrollo en otras especies del mismo género *Sporormia,* tal como *S. intermedia* Auersw. (Dangeard, 1907), no sigue la marcha que Arnold expone para el caso de *S. leporina* en el trabajo que comento.

Bessey (loc. cit.), hablando de los Pseudoferiales, dice:

«The asci arise from ascogenous hyphae in the midst of a more or less pseudoparenchymatous stromatic tissue and gradually by pressure aided perhaps by solution of the tissues, make cavities within which each ascus lies alone, separated from the next ascus by a thicker or thinner remnant of the original stromatic tissue».

---

(1) Nótese, por otra parte, cómo recuerdan, en cierto modo, a los ascogonios de algunas *Mycosphaerella*.

Poco más o menos, desde los tiempos del establecimiento de los Pseudosferiáceos por V. Höhnel, se viene repitiendo con rara uniformidad esta descripción del desarrollo de las fibras parafisoides. Según ella, en medio de un tejido celular compacto crecen las ascas, y en su movimiento de avance van abriéndose camino mecánicamente (en el texto arriba trasladado se admite también la cooperación de una gelificación), en un trabajo que yo comparo al de la quilla de un original rompehielos. No es extraño, pues, que Nannfeldt (loc. cit.), comentando la condición crasitunicada de las ascas en las formas ascoloculares, diga: Se comprende que las ascas sean gruesas en los Ascoloculares cuando se piensa que han de abrirse paso desalojando el tejido que las incluye.

Otras veces (Petrak, p. ej.), se considera el adelgazamiento de las fibras verticales como un resultado de la compresión ejercida por las ascas sobre las células del tejido intertecal.

En *L. Cavanillesii* las cosas ocurren de diferente manera, en cierto modo opuesto a lo que se viene describiendo para otras especies (1). Las ascas no abren su camino en el proceso de su crecimiento, sino que avanzan por el camino que encuentran abierto entre las fibras parafisoides. Mucho antes de que las ascas se inicien (fotos 3, 4 y 5), las fibras parafisoides están individualizadas, y esta separación entre tales elementos, se puede observar, en fructificaciones maduras, en la porción superior del conceptáculo, debajo del ostíolo, a donde no llegan ni llegarán (puesto que han alcanzado su completo desarrollo) las ascas. En esa región tales fibras son tan delgadas como lo puedan ser en proporciones situadas más cerca de la base, sin haber necesitado para su adelgazamiento de la compresión de las ascas.

Si, pues, no es mecánica la causa de la resolución del tejido del conceptáculo en fibras parafisoides, podría pensarse en una gelificación, idea apuntada como causa más o menos decisiva en el párrafo anterior de Bessey, o por Gäumann en otro a que me referiré más adelante.

Miller y Dodge son autores de sendos trabajos en que se ocupan, respectivamente, de *Leptosphaeria Doliolum* (Pers.) Wint. y *L. opuntiae* Dodge; no he podido leer tales publicaciones (2), pero del resumen que hace Gäumann (loc. cit.) de los mismos, resulta que el desarrollo de las fructificaciones se verifica en estas especies con arreglo al siguiente esquema: «Por mayor crecimiento de los tejidos estromáticos periféricos que forman la pared, resulta estirado hacia arriba el tejido funda-

(1) Hago la aclaración (por otra parte innecesaria) de que mi crítica de lo expuesto por otros autores, se refiere a la relación que guarda con lo observado por mi, sin poner en juicio, en modo alguno, las observaciones de tales autores en otras especies.

(2) Sin embargo, a la amabilidad de estos autores, debo el conocer otras de sus publicaciones.

mental del centro; éste se divide intercalarmente, se estratifica paralelamente y resuelve poco a poco en numerosos cordones a modo de urdimbre de un telar (parafisoides), que al pronto aún se continúan con el tejido fundamental en la base y en el ápice, pero más tarde sueltan sus conexiones con el tejido fundamental de la base y cuelgan entonces de la parte superior, mientras desde abajo empiezan a ascender entre ellos las ascas en su crecimiento».

Es muy especial la disolución de la membrana celular que los autores admiten en la formación de las fibras parafisoides, según parece desprenderse de los párrafos transcritos. En el poliedro que constituye cada una de las células del tejido fundamental, tal proceso de gelificación habrá de afectar a todas sus caras, excepto a dos; las que habrían de resultar tabiques transversales superior e inferior de cada artejo de las hifas parafisoides. La distribución de la encima o encimas que intervengan en tal transformación, habrá de estar perfectamente polarizada dentro de cada célula, ya que, de resultas de la misma, casi todas sus facetas se disolverán (1), en tanto que dos de ellas quedarán tan inalteradas, que incluso podrán sufrir la tracción vertical a que se refiere Gäumann (precisamente actuando en dirección perpendicular a su superficie), sin desprenderse.

Todas estas interpretaciones, a mi modo de ver, consideran a las células como figuras plásticas inertes (por tracción se estiran y por compresión se adelgazan), sin atender a que, como elementos vivos que son, se pueden alargar y adelgazar sin que se precise acción mecánica externa que actúe sobre ellas. En el caso estudiado por mí, las fibras tantas veces mencionadas están individualizadas desde el comienzo (fotos 3 y 4) y se alargan y adelgazan con el tiempo sin tracción ni compresión que las obligue, incluso en contra de ciertas presiones que puedan actuar sobre ellas.

En los casos, tan frecuentes en mis cultivos, de fructificaciones con varios ostíolos (varios conceptáculos por tanto), las fibras han tenido que alargarse sin estar adheridas a la corteza más que por un extremo, y en esas condiciones, mal han podido tirar de ellas (foto 5). En tales circunstancias, en vez de esfuerzo de tracción, más bien habría que hablar de esfuerzo de comprensión en esa misma dirección, ejercido mutuamente por dos conceptáculos opuestamente orientados cuando crecen dentro de una misma fructificación (fotos 6 y 10). Lo mismo ocurre en la formación del ostíolo; las células parenquimáticas situadas encima del centro subostiolar se alargan y adelgazan (hasta semejar perifisos), venciendo la resistencia que les oponen las células exteriores

(1) En realidad el plano medio de las membranas celulares.

endurecidas, y a las que en su movimiento de avance levantan y terminan por romper.

El conceptáculo y sus elementos alargados se desarrollan, pues, desde un principio, sin conexión con el tejido cortical de la base. Esto es obvio en los repetidos casos en que se han desarrollado dos conceptáculos en polos opuestos de una misma fructificación, y con la misma o mayor razón se hace evidente en el caso de que sean más de dos los conceptáculos dentro de la misma.

Esto no supone necesariamente que las fibras crezcan con extremos libres en su avance basípeto. Es difícil seguir el curso de tales elementos debido a su gran número y también a no estar contenidos en un plano en todo su recorrido. En algunos casos se puede apreciar en la base del conceptáculo, aun en vías de crecimiento, un tejido parenquimático, o más probablemente un pseudoparenquima originado por el entrelazamiento y soldadura de los extremos de las hifas.

Comenzada la proliferación y alargamiento de las células de la corteza situadas debajo del centro subostiolar, las fibras en su crecimiento van rechazando hacia la base (como se aprecia en dos de los tres sistemas de fibras de la foto 5) los restos celulares que ocupaban el centro del esbozo, según ya se explicó. Estos restos de células medio gelificadas, estiradas y deformadas, son los únicos lazos de unión entre la base del conceptáculo y la porción basal de la corteza, en el caso de desarrollarse uno solo de éstos por fructificación.

En las fructificaciones de esta *Leptosphaeria* hay posibilidad de distinguir dos elementos de origen distinto, a saber: uno o varios conceptáculos y un estroma cortical. Aunque la naturaleza de los hechos no sea del todo comparable, también ocurre esto en otros Ascomicetos e incluso en muchos Esferiales tenidos hasta hace poco como «no estromáticos», según demostró Miller, entre otros casos, en *Rosellinia* (1928 *b*). Yo también, en trabajos anteriores, he descrito algunos casos de fructificaciones con pared de origen mixto en ascoloculares, como *Unamunoa verrucosa* (J. de Urríes, 1942) e *Hysterium lavandulae* (J. de Urríes, 1941).

El conceptáculo o periteca aparece, por tanto, como una formación secundaria, nacida en el estroma primitivo del esbozo por la actividad del centro ordenador subostiolar. El estroma o formación primaria queda así reducido, en este caso, a la envuelta cortical de la fructificación.

Sin pretender generalizar lo observado por mí, por no saber siquiera si es aplicable a otras especies de éste u otros géneros, me interesa hacer resaltar una diferencia, que a mí me parece esencial, entre las formas que se tienen por Pseudosferiales primitivos (Dothioráceos) y *L. Cavallinesii*. Tal diferencia la determina la aparición de lo que he

llamado «centro subostiolar». En los Dothioráceos las ascas crecen en el tejido primario (estroma); en *L. Cavanillesii* se desarrolla una formación secundaria que reemplaza al estroma en la región central de la fructificación y que, al estar constituída por fibras, crea las condiciones anatómicas que facilitan el avance de las ascas. De estas ascas, sólo con un criterio muy amplio puede decirse que estén incluídas en «lóculos uniascíferos» en cualquier momento.

Terminaré este capítulo haciendo un comentario de la posible significación del centro subostiolar. Tengo a tal centro por un punto meristemático, en virtud de cuya actividad al tejido primario del estroma, hasta entonces indiferenciado, se agregan formaciones secundarias que se orientan en relación con la posición de aquél. Por encima del mismo (hacia afuera) se diferencia el ostíolo. Por debajo (hacia adentro) crecen las fibras del conceptáculo, lo que motiva que las hifas ascógenas, que surcaban en distintas direcciones la porción central del esbozo en vías de degeneración, sean rechazadas hacia la base, y así las ascas habrán de crecer luego en sentido porípeto (ascendente). Finalmente, por multiplicación tangencial de las células marginales del mismo, se agranda la superficie del estroma cortical.

Se podría creer en la existencia de un «organizador» análogo a los que se conocen con este nombre en la fisiología del desarrollo; pero falta toda experiencia en este sentido. Con todo, las anormalidades en el desarrollo de las fructificaciones, provocadas por las condiciones del cultivo «*in vitro*», valen, en cierto modo, por experiencias de trasplante.

Cuando, en vez de uno solo, se originan varios centros subostiolares en distintos puntos de la superficie del esbozo (probablemente por acción difusa de un estímulo que en condiciones normales actúa unilateralmente), las células del estroma próximas a tales centros anormales («estroma cortical presuntivo») experimentan una diferenciación (alargamiento en un determinado sentido y proliferación) disconforme con su significado prospectivo. Muchas de estas células que contribuyen a formar ostíolos, fibras, etc., en condiciones «normales» (un solo centro) hubieran formado parte del parenquima cortical.

2) PARTE EXPERIMENTAL

A) Germinación de las Esporas

1. *Temperatura.*—Entre las temperaturas ensayadas, la de 20° es la óptima, tanto por la velocidad con que se desarrolla el proceso, como por el número de esporas germinadas. A esta temperatura llegan a germinar prácticamente el cien por cien.

Es de notar una ligera desviación de la curva hacia las bajas tempe-

raturas, y, sobre todo, la rapidez en la germinación, si se compara con lo que sucede con otras esporas de tegumentos pardos, y aun muchas hialinas. Incluso a la temperatura de 4-5°, bastan 14 horas para que se inicie la formación del tubo germinativo.

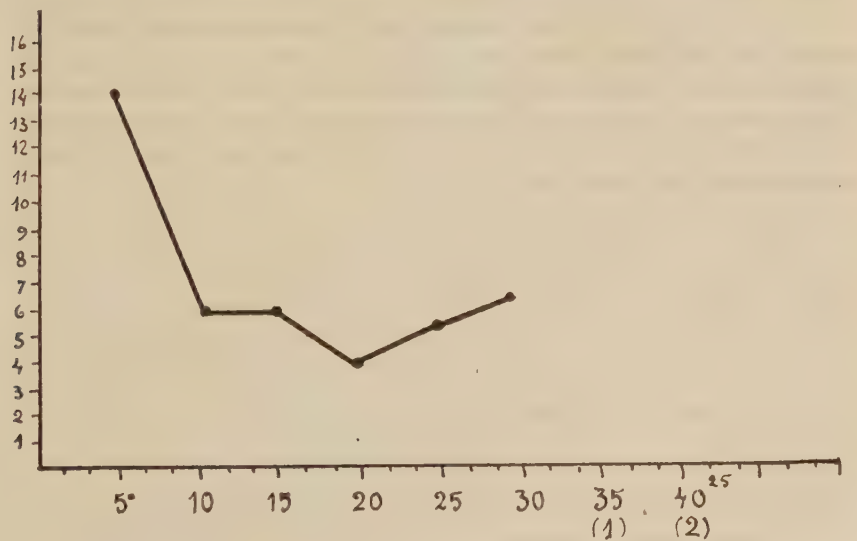
En temperaturas comprendidas entre 10 y 30°, son escasas las diferencias observadas. A 35°, es aún posible la imbibición protoplásmica, pero no la germinación, es decir, la formación de la hifa germinativa. Si esporas en tal estado son trasladadas a un lugar de temperatura más baja, inmediatamente comienzan a germinar.

A continuación reproduzco, a modo de ejemplo, el protocolo de una de las experiencias de germinación (día 18-I-46). Las esporas fueron puestas en agua bidestilada (en el fondo de placas Petri de pequeño diámetro) a las once de la mañana.

Temperaturas	Hinchadas (%)	Umbral de germinación (tubos de menos longitud que la espora) (%)	Tubos por lo menos de igual longitud que la espora (%)
30°	50	10	0
20°	95	—	50
10°	50	5-10	0

Observación hecha a las cinco de la tarde.

Los resultados obtenidos en la germinación de esta especie de *Leptosphaeria,* vienen expresados gráficamente así:



(1) Imbibición posible. (2) Mueren.

2. *Iluminación.*—En todas las experiencias dispuestas con este objeto, los cultivos fueron distribuídos en tres lotes. Uno de ellos quedó expuesto a las alternativas naturales de día y noche. Otro se mantuvo constantemente en la oscuridad, envuelto en un paño negro. El tercero recibió iluminación ininterrumpida, sirviéndome para ello de lámparas eléctricas colocadas delante de las estufas con puerta de cristal.

En ningún caso la germinación de las esporas resultó afectada por las condiciones de iluminación, lo mismo en lo que se refiere a su morfología que al porcentaje de germinaciones o a los tiempos invertidos en ella.

3. *Composición química del medio.*—Las esporas de esta especie han germinado en todos los medios ensayados: agua corriente, agua destilada, extracto de malta con agar o sin él, agar-patata, agar-sintético, etc. Así mismo ensayé unas mezclas de fosfatos con valores de *Ph,* comprendidos entre cuatro y ocho. En todos estos medios, la velocidad y el porcentaje han sido prácticamente iguales para una misma temperatura.

B) El Micelio.

1. *Temperatura.*—Estudié, en relación con esto, las temperaturas 4-6°, 10-13° y 20°. Esta última corresponde a una estufa regulada. Las otras dos son sólo aproximadas. No disponiendo en el laboratorio de dispositivos adecuados que me permitiesen regular esas temperaturas bajas, tuve que servirme de estufas apagadas, y las observaciones fueron hechas en los meses de invierno. Los cultivos a 4-6° los tuve en una habitación siempre sin calefacción; la temperatura de 10-13° se refiere a una estufa apagada colocada en el laboratorio (con calefacción a determinadas horas). Con todo, el termógrafo puesto junto a los cultivos marcó muy poca oscilación (experiencias comenzadas el 8-I-46).

Los resultados obtenidos se resumen así: cultivos en placa Petri con agar-extracto de malta al 3 %.

Crecimiento valorado por el diámetro de la colonia:

Edad	Temperaturas	20 días	30 días	40 días	50 días	60 días
»	4-6°	—	4 mm.	6 mm.	10 mm.	15 mm.
»	10-12°	10 mm.	22 »	30 »	42 »	60 »
»	20°	25 »	40 »	63 »	95 »	(1)

(1) Ha llegado al borde de la placa.

Como el tamaño de la colonia varía también con el del trozo inoculado, advertiré que todos estos datos se refieren a colonias crecidas a partir de una sola espora.

Los valores del crecimiento en los cultivos con temperatura no regulada, deben aceptarse sólo como aproximados; pues, si bien las oscilaciones diurnas fueron muy pequeñas en las condiciones en que se dispuso la experiencia, la temperatura media fué elevándose, y llegó a ser de 7-8° en la estufa más fría, a los 70 días de haber comenzado la experiencia (día 16-III-46).

Según se desprende del cuadro anterior, los diámetros de las colonias crecidas a 20°, tienen aproximadamente valores dobles que los de las mantenidas a 10-12°. Los de estas últimas, en cambio, resultan cuádruples y aun quíntuples de las correspondientes a la temperatura de 4-6°. Hecho este que revela las condiciones precarias en que éstas se han desarrollado.

2. *Iluminación.*—En medio de agar-extracto de malta, la luz provoca la formación de un estrato aéreo lanoso-velutino, formado por hifas blancas (foto 2). Este estrato aparece tanto en los cultivos constantemente iluminados como en los sometidos a la alternativa diurna de luz y oscuridad. Las colonias crecidas en constante oscuridad no desarrollan tales hifas aéreas. Tampoco se forma el estrato aéreo en los cultivos hechos en otros medios distintos del extracto de malta; sea cual fuera su régimen de iluminación, estas colonias nunca crecen por encima del estrato rasante.

3. *Composición del medio.*—En medios líquidos no se desarrolla esta especie.

De todos los medios empleados (agar-extracto de malta, agar-patata, agar-zanahoria, agar-sintético con vitamina B_1 o sin ella), el que ha dado colonias más vigorosas y de crecimiento más rápido, ha sido el agar-extracto de malta. En todos los medios naturales, el desarrollo fué mejor que en los medios sintéticos.

Reacción del medio.—Para estudiar su influencia en el crecimiento del hongo, preparé series duplicadas de placas Petri, unas con un medio sintético (1) adicionado de 1,5 % de agar, y las demás con otro fuertemente amortiguado por una mezcla de fosfatos (2). Estas series

(1) Este medio, que en lo sucesivo designaré abreviadamente por (5), tiene la siguiente composición (Defago, 1940):

Glucosa	2 %
Asparraguina	0,1 »
Sulfato magnésico	0,05 »
Fosfato monopotásico	0,15 »
Sulfato ferroso	trazos.

(2) Este difiere del anterior por tener una mezcla de fosfato monopotásico (M/50) y fosfato disódico (M/50).

comprendían valores de *Ph,* desde 3 hasta 9 (1), obtenidas adicionando al medio gotas de ClH o NaOH n/1. Los resultados, descartando como es natural para estos efectos alguna placa que se contaminó con un *Penicillium,* han sido completamente coincidentes en ambas series. Trasladaré, como ejemplo, una de las observaciones:

Ph.	3	4	5	6	7	8	9
desarrollo de las colonias	no desarrolladas	apenas desarrolladas	20 mm. diám.	60 mm. diám.	75 mm. diám.	50 mm. diám.	apenas prendido

Las placas habían sido inoculadas con trozos aproximadamente iguales de una misma colonia (subcultivos procedente de la colonia monospórica L/61). El medio de cultivo fué: agar (S) con vitamina B_1.

A primera vista parece haber una contradicción entre estos datos y los que se reproducen en otro sitio, con crecimientos más bajos. La diferencia se debe a que las colonias han crecido en un caso a partir de una espora, y en el otro ha sido un trozo de colonia el punto de partida.

Factores de crecimiento.—En los cultivos hechos en medio sintético (S) con agar, no he notado diferencia alguna entre las colonias desarrolladas en medio con vitamina B_1 y las desarrolladas en el mismo medio, pero sin tal vitamina; incluso tratándose de colonias procedentes de siembra monospórica, en la que queda excluído todo suministro extraño de substancia. He notado, sin embargo, una disminución paulatina del crecimiento en los sucesivos subcultivos hechos a partir de estas colonias en medios constantemente privados de vitamina. Pudiera creerse que la falta de ésta era el motivo de tal comportamiento. Para comprobar este extremo, preparé últimamente un grupo de placas con vitamina B_1 y otro grupo paralelo con el mismo medio, pero sin aneurina; las placas fueron sembradas con trozos de una misma colonia degenerada. El resultado ha sido en todas ellas el mismo; el crecimiento ha sido extremadamente lento; a los tres meses, en estufa a 20°, el diámetro de la colonia no pasa de unos 40 mm. ($Ph = 6$).

No es, pues, la falta de aneurina la causa limitante del desarrollo, y debe ser responsable de ello otro u otros factores presentes en el extracto de malta, ya que bastó añadir al medio pequeñísima cantidad de tal extracto para que el crecimiento recuperase sus características normales (foto 17). La insignificante cantidad de tal factor contenida

(1) Determinaciones hechas con tiras de papel universal Merck.

en la espora, debió ser suficiente para permitir el desarrollo normal de la colonia en las primeras siembras (1).

C) La fructificación.

a) Antecedentes.

Todos los que se han dedicado al cultivo de Ascomicetos, saben por experiencia lo difícil que, en la mayor parte de los casos, resulta el empeño de obtener fructificaciones ascóforas. Tales dificultades no corren paralelas con las exigencias del desarrollo vegetativo; con frecuencia es sumamente fácil conseguir un crecimiento micelar exuberante de especies que se han mostrado hasta el momento incapaces de fructificar en cultivo artificial (2). En otros muchos casos, las fructificaciones obtenidas corresponden únicamente a fases «imperfectas»: fructificaciones éstas que, por lo regular, se logran con mucha mayor facilidad.

Según se desprende de los resultados obtenidos hasta ahora, las condiciones requeridas para la aparición de peritecas en los cultivos artificiales, varían grandemente dentro de especies de un mismo género, aun siendo éstas de un régimen de vida análogo. Se ha dicho que las especies saprofitas fructificaban *«in vitro»* más fácilmente que las parásitas, y se exponen razones para ello. Pero, según demostró Klebahn (1918), dentro del género *Gnomonia* hay especies saprofitas que no fructifican en cultivo artificial; mientras otras, como *G. rosae* Fuck. o *G. leptostyla* Ces. et de Not., aunque parásitas, fructifican rápidamente en esas condiciones. Yo mismo he tenido ocasión de comprobar este comportamiento tan variado dentro del mismo género *Leptosphaeria*. Como veremos, en ciertas condiciones, es sumamente fácil hacer fructificar a *L. Cavanillesii;* en cambio, en las colonias de otras especies del género no han aparecido más que fructificaciones secundarias, o se ha desarrollado únicamente micelio.

Las célebres experiencias de Klebs (1913), extendidas a los más diversos grupos de hongos por discípulos y continuadores, parecieron demostrar que en el determinismo de la fructificación interviene, en primer término o exclusivamente, un cambio cualitativo de las excitaciones normales (Jost, 1925), siendo, entre todos ellos, el más importante el empobrecimiento o agotamiento del material nutritivo. Estas ideas clásicas han sido modificadas al haberse descubierto la influencia en la fructificación de excitaciones específicas.

En el grupo de los Mucorineos es donde se ha profundizado más en estos conocimientos. En la segunda década de este siglo se investigaba las relaciones entre formación de cigosporas y temperatura de cultivo, o concentración del medio (Schwrtz, 1926), cantidad de oxígeno (Zikes, 1926), contenido en azúcares y substancias nitrogenadas (Schopfer, 1927), etc.; a partir del año

(1) De todos modos, como ya advertí, el crecimiento en los medios naturales fué siempre mejor.

(2) *Sporormia Pollacei* El., representa el extremo contrario (Elisei, 1939); las mismas células de la ascopora se segmenta y da origen a la periteca.

*

1930, y muy especialmente por el impulso dado a estos estudios por Schopfer (1), se han sucedido los trabajos que tratan de las relaciones entre formación de cigosporas y factores específicos de la misma.

Exceptuando alguno que otro, como *Pyronema confluens* Tul. (Claussen, 1912; Robinson, 1926; Kerl, 1937), con los Ascomicetos se ha logrado menos en estudios de esta clase. A continuación resumiré los resultados que me han parecido más significativos de entre la multitud de datos esparcidos por tantas publicaciones.

La luz ordinaria es indispensable para la fructificación en *Ascophanus carneus* (P.) Buod. y especies de *Sordaria;* en *Pyronema* (Kerl, loc. cit.), así como en *Hysterographium fraxini* (Pers) D. Not. (Zogg., 1943). En *Plenodomus fuscomaculans,* sólo en ciertas condiciones se hace necesaria (Leonian, 1924); en *Diaporthe Sojae* (Lehmann, 1923) la luz impide la formación de picnidios.

Las radiaciones ultravioletas provocan la formación de peritecas en *Neurosporas;* de otras especies ensayadas resulta que se formaron más peritecas en una *Ceratostomella,* y en cambio este agente impidió la fructificación en *Chaetonium olivaceum* (Stevens, 1930).

Los rayos X provocaron la aparición de peritecas en *Aspergillus fumigatus* Fresen (Sartory y Meyer, 1926); las emanaciones de radio hicieron lo propio (Sartory y Meyer, 1926).

La temperatura ha de estar comprendida entre ciertos límites, y en algún caso ha sido precisa una temperatura variable para que la fructificación se formara (Logg, loc. cit.).

Ciertos elementos catalíticos se han revelado necesarios a tal fin, como en *Acualium nigrum* Joh. et Olg., y en varios casos se conocen las concentraciones mínimas de oxígeno necesarias para la fructificación (Niethammer, 1938, y Denny, 1933, respectivamente).

Es bastante frecuente que tal proceso sea favorecido por la desecación del medio; esto puede ser una de las causas de que, lo mismo que sucede en la naturaleza (fases imperfectas en primavera; fase ascófora en verano y otoño), también en los cultivos se produzcan los ascomas después de los picnidios. Wehmeyer (1926) ve en las dificultades de circulación del agua dentro de los frascos de cultivo, una de las causas más importantes de la falta de fructificación en los mismos.

Relacionado con el desecamiento del medio está el cambio en la concentración del mismo. En algún caso la fructificación se verifica a una concentración extremadamente alta del medio; tal ocurre con *Aspergillus niger* Van Thieg (Bezssonof 1919), que produce peritecas en solución de glucosa al 65 por 100. Pero, en general, las investigaciones relativas a cambio de concentración dieron un resultado de acuerdo con la idea fundamental de Klebs (1898 y 1913); es decir, una detención brusca del crecimiento provoca la for-

(1) En su obra (Schopfer, 1943) puede encontrarse amplia referencia de los trabajos que tratan de los factores vitamínicos que condicionan la reproducción de Phycomyces y otros Ficomicetos; a ella remito al lector. En un trabajo posterior, Robbins y Schmitt (1945) demuestran que el pretendido factor F_2 (que en unión de la vitamina B_1 y del factor Z_1 se tenían como necesarios para la formación de cigosporas en Phycomyces Blakesleanus) no es una substancia específica, sino sólo una condición que permite a los micelios (+) y (—) reunirse antes de que el *Ph* del medio haya alcanzado un valor crítico.

mación de órganos reproductores. Esta detención puede incluso ser debida a causas mecánicas, como un obstáculo que se oponga al avance del micelio, según resulta de las experiencias con *Pyronema* (Robinson, loc. cit.) (1); pero la mayor parte de las observaciones se refieren a un descenso más o menos completo de la concentración nutritiva. En *Pyronema confluens* Tul. (Robinson, loc. cit.) coincide con el agotamiento del alimento nitrogenado. En *Valsa lencostoma* (Pers.) Fr., Leonian (1923) provocó la formación de peritecas, cambiando el cultivo a un medio más diluido; si el cambio es en sentido contrario, lo que se producen son picnidios. A análogas conclusiones llegan Hawker y Chaudhuri (1946) con varios ascomicetos. También está conforme con las ideas de Klebs, el resultado obtenido por Brefeld con *Ascoidea rubescens* Bref. *Plenodomus fuscomaculans* representa un caso extremo, ya que fructifica (picnidios) incluso en agua destilada (Coons, 1916). *Erysiphe galeopsidis* D. C., según las experiencias de Laibach (1930), entra también en este grupo.

Muy curioso es el comportamiento de una *Mycosphaerella* (Grossenbacher, 1909), que inoculada en *Cucurbita pepo L.*, produce peritecas; pero si se inocula en otras Cucurbitáceas, sólo produce picnidios. Análogo comportamiento tiene el ya citado *E. Galeopsidis*, que puede vivir en varias especies de *Lamium*, y sólo en *L. album L.* forma peritecas.

Otro grupo de experiencias y observaciones se refieren a vitaminas y hormonas como factores de la fructificación: acción de la adrenalina en *Neurospora* (Moreau, 1938 *a*); vitamina B_1 y Biotina en *Melanospora destruens* (Hawker, 1938): vitamina B_1 y Auxinas en *Pyronema* (Kerl. loc. cit.). Quizás deban entrar aquí algunos de los casos conocidos de fructificación provocada por la presencia de bacterias, según refieren: Sartory (1916) de una especie de *Aspergillus*, Molliard (1903) de *Ascobolus furfuraceus* Pers. y Das Gupta (1938) de *Rosellinia*.

Lugar aparte merecen (por seguir orientación bien distinta de las anteriores) los trabajos que se refieren al estudio de las posibilidades de producción de ascomas en los micelios monospóricos y en sus combinaciones binarias.

Entre los primeros trabajos que se ocupan preferentemente de esta cuestión, está el de Edgerton (1914). Cultivando al mismo tiempo un micelio de los que designó con (+) y otro designado con (—), obtuvo fructificaciones en la línea de contacto de las colonias. Kirby (1923) demostró la heterotalia de *O. Cariceti* (B. et Br.) Sacc. Dodge, ya en 1920, publicó un caso de heterotalia; pero el punto de partida de numerosas investigaciones lo marca el que publicó en colaboración con Shear (Shear and Dodge, 1927), relativo a la heterotalia en *Neurospora sitophila* Shear et Dodge. Luego se han sucedido sin interrupción las comunicaciones referentes a casos de heterotalia o de homotalia en los Ascomicetos.

La primera interpretación de estos fenómenos atribuía a los micelios signos sexuales opuestos; pero luego se ha comprobado la existencia de ascogonios en todos los micelios, tanto en los calificados como (+) como en los

(1) Cultivando diversos ascomicetos, yo también he tenido ocasión de observar, en algunos casos, una fructificación (picnidios) más abundante en la región inmediata a las paredes del recipiente.

designados como (—). El análisis genético ha demostrado en las especies mejor conocidas a este respecto la existencia de un par de factores de esterilidad, en los que deben diferir los micelios para que la producción de peritecas se realice, siendo aptos para funcionar tanto los órganos masculinos como los femeninos (Ames, 1932 y Zickler, 1937).

En la mayor parte de los Ascomicetos heterotálicos no hay, por tanto, una determinación sexual haplogenotípica propiamente dicha, sino que se trata de una monoecia combinada con autoesterilidad.

Se conocen, sin embargo, algunos casos de auténtica determinación haplogenotípica del sexo con intervención de realizadores sexuales, que se heredan independientemente de los factores de esterilidad. Esto ocurre en *Bombardia lunata* Zick, así como en *Glomerella lycopersici* Kruger (Hüttig, 1935).

Las especies homotálicas, en la mayor parte de los casos han revelado poseer simultáneamente los dos realizadores de valencia aproximadamente igual. Se conocen también casos de micohaplontos *(Neurospora tetrasperma* Shear et Dodge). Experimentalmente se han conseguido formas que corresponden a los hermafroditas primarios de Correns (1928), es decir sin realizadores sexuales [*Sordaria fimicola* (Rgb.) Ces. et Not.] (Greis, 1941).

De todos modos, las cosas son en ocasiones más complicadas. Por ejemplo: se han referido casos en que los dos tipos de micelio (+) y (—) han crecido juntos sin fructificar; otras veces ha ocurrido lo contrario (Moreau y Moruzi, 1931 y 1932; Moruzi, 1932); sin haberse puesto en contacto los dos micelios, se han producido ascomas. Apoyándose en casos como los últimamente citados, se ha pretendido negar significación sexual a los procesos producidos en la línea de unión entre micelios monospóricos de especies heterotálicas (Moreau, 1938 *b* y *c*) y atribuirlos a modificación del medio por el metabolismo del micelio que se aproxima, quizás debido a una hormona segregada por él (1).

De todos modos, el análisis genético ha demostrado el carácter heterocarióntico de las ascas. Lindegreen (1934), explica los resultados obtenidos por Moreau y Moruzi (loc. cit.), suponiendo que operaban con un micelio bisexual (heterocarióntico), que por algún factor de esterilidad o incompatibilidad de los pares de núcleos, no produjo peritecas hasta que cierta hormona, difundida por el otro micelio, inactivó el factor de esterilidad.

b) Trabajo original.

Los cultivos se hicieron indistintamente en tubos, en placas o en frascos Erlenmeyer, sin que por eso hubiera diferencias en los resultados.

1. *Temperatura.*—Dispuse las experiencias según se ha dicho al tratar del crecimiento del micelio.

---

(1) Un fenómeno parecido al que observó Davis (O. Graminis) se me ha presentado en cultivos monospóricos de una *Cucurbitaria*. También aquí en la línea de contacto entre dos colonias procedentes de una misma espora, la fructificación (en este caso picnidios de *Camarosporium)* fué más precoz.

Fructificación y desarrollo del micelio, son dos procesos paralelamente afectados por este factor. Parece como si fuese necesario que las colonias alcancen determinado diámetro para que los esbozos fructíferos se hagan visibles a simple vista. Así se desprende de los resultados obtenidos, que resumo en este cuadro:

Edad	Temperatura.	20 días	40 días	60 días
»	4-6°	0		(15 mm.) 0
»	10-12°	(10 mm.) 0	(30 mm.) Comienzan a hacerse visibles.	(60 mm.) Muchas fructificaciones.
»	20°	(25 mm.) Comienzan a hacerse visibles.	(63 mm.) numerosísimas fructificaciones	

Medio: Agar-extracto de malta 2,5 %. En la oscuridad. Colonias monospóricas. Diámetros de las colonias, en milímetros.

2. *Iluminación.*—Al tratar del crecimiento del micelio, ya expliqué cómo preparé las distintas condiciones de iluminación.

Los resultados obtenidos demuestran que *L. Cavanillesii* no precisa de la iluminación en ningún momento de su desarrollo para fructificar. Ahora bien, si la luz no es indispensable, al menos favorece la fructificación, ya que los cultivos iluminados muestran un desarrollo de fructificaciones más precoz y abundante. Para el resultado es indiferente que los cultivos estén constantemente iluminados o que la luz actúe de modo intermitente. Este efecto de la iluminación en la aparición de fructificaciones, he podido observarlo con todas las temperaturas empleadas. Los datos se refieren siempre a cultivos en agar-extracto de malta, único medio ensayado.

3. *Composición del medio.*—Las experiencias de fructificación de que he dado cuenta hasta ahora, fueron hechas (como acabo de indicar), con cultivos en agar-extracto de malta. Cuando traté de conocer la posible influencia de la aneurina en la reproducción de esta *Leptosphaeria,* obtuve unos resultados inesperados, que me movieron a estudiar con más detalle el problema de la influencia de la composición del medio de cultivo en la fructificación del hongo.

En primer lugar, hice un ensayo, sembrando esporas en dos tubos que contenían agar-sintético (AS), uno de los cuales tenía, además,

vitamina B_1 (estufa a 20°). Comparando las colonias así obtenidas con las cultivadas en agar-extracto de malta, por de pronto me llamó la atención únicamente el mayor desarrollo de estas últimas. Así, pues, no me extrañó que cuando ya tenían (a los 25 días) abundantes fructificaciones maduras los tubos con agar-extracto de malta, no se hubieran formado éstas en los tubos de agar-sintético. Pero las colonias crecidas en este último medio, en su desarrollo continuado, llegaron a ser mucho mayores que las de agar-extracto de malta, cuando éstas tenían 30 días de edad. A pesar de todo seguían aquéllas sin fructificar; y esto sucedía tanto en el tubo con vitamina B_1, como en el desprovisto de ella.

Para comprobar estos resultados, dispuse una experiencia más amplia y sembré sendas esporas de *Leptosphaeria* en una serie de placas Petri; parte preparadas con aneurina, y las restantes sin ella. El medio, en todos los casos, fué agar-sintético (AS).

Cuando las colonias así obtenidas llegaron a tener más de 30 mm. de diámetro sin haber fructificado, dí por terminada la experiencia (1) que confirmaba mis anteriores observaciones.

Como quiera que hasta entonces había obtenido siempre fructificaciones en los tubos de agar-extracto de malta sin ninguna dificultad, se presentaban, como posibles causas de estas diferencias, los siguientes factores:

a) Existencia de una substancia responsable en el extracto de malta.

b) Presencia de bacterias en el cultivo. A pesar de los intentos realizados, no logré impedir al principio que alguna bacteria quedara, sin duda, adherida a la pared de la espora, y resultase luego la colonia contaminada en mayor o menor grado, como ya expliqué anteriormente. Todos los cultivos hechos hasta entonces en agar-extracto de malta, llevaban, por tanto, bacterias. Los cultivos en (AS) estaban, en cambio, limpios de ellas, sin duda porque el carácter ácido del medio (*Ph* 6) dificultó su desarrollo.

c) Reacción del medio. De todos estos posibles factores, me pareció que este último era el más probable. Abundan en la literatura las indicaciones en este sentido; pero, además, éste podía ser también la causa efectiva de la posible influencia de otro de los factores por investigar: la presencia de bacterias.

Entre las complejas acciones de las bacterias asociadas a la colonia fungina, una de las conocidas es la de modificar, con su metabolismo, la reacción del medio (2).

---

(1) Una de las placas (agar con vitamina) la conservé, sin embargo, rebordeada con cinta adhesiva. A los cinco meses, seguía sin fructificar.

(2) Esto es lo que Raper (1939) demostró en el caso de la asociación entre diversas bacterias y *Dictyostelium discoideum*, nueva especie de Acrasial descubierta por ese autor. En su

A fin de estudiar las relaciones entre fructificación y reacción del medio, preparé primeramente una serie de placas con agar-sintético (AS), que ajusté a valores de *Ph,* comprendidos entre 4 y 8.

Hice las siembras tomando trozos pequeños, aproximadamente iguales, de una misma colonia (L/61, agar-sintético).

El resultado a los 30 días (20°), fué el siguiente (véase también fotos 14, 15 y 16):

Ph	4	5	6	7	8
FRUCTIFICACION	0	0	+	++	0 (*)

No corren, por tanto, completamente paralelos los efectos del *Ph* en el crecimiento del micelio y en la fructificación del mismo.

Pero lo más notable es, desde luego, la contradicción aparente entre estos resultados y los primeramente obtenidos. El agar-sintético sin ajustar de las primeras experiencias, tenía un $Ph = 6{,}5$, es decir, una reacción que está dentro de los límites que en esta experiencia se han mostrado como aptos para la fructificación. ¿Cómo entonces no fructificaron los primeros cultivos de la colonia L/61?

Para resolver esta cuestión, que se presentaba con resultados tan desconcertantes, empecé por disponer una nueva experiencia con un medio sintético; pero con el fin de evitar un cambio en la reacción del agar durante el crecimiento de la colonia y poder de este modo puntualizar con más exactitud la influencia del *Ph* en la fructificación, empleé uno fuertemente amortiguado con una mezcla de fosfatos (1).

El medio distribuído en placa Petri, fué ajustado a valores de *Ph,* comprendidos entre 3 y 9; los trozos sembrados pertenecían a la primitiva colonia procedente de la espora L/61, que seguía sin fructificar.

Los resultados coincidieron con los de la experiencia anterior. Sólo las colonias desarrolladas a *Ph* 6 y 7 fructificaron, y este último valor fué también el óptimo. No es necesario, por tanto, el extracto de malta,

---

notable trabajo demuestra cómo las bacterias que sirven de alimento al hongo, pueden vivir en medio peptonado sin necesidad de un hidrato de carbono fermentescible; pero, en este caso, el hongo no fructifica, e incluso se desarrolla muy poco. Si el hidrato de carbono es fermentescible, entonces la asociación bacteria-hongo es óptima y éste fructifica. La causa de esto radica en que las bacterias, en su metabolismo, originan una acumulación de amoniaco en el medio, procedente de la peptona. La alcalinidad resultante es tóxica para el hongo; pero si el carbohidrato es fermentescible, el medio queda neutro o ligeramente ácido al neutralizarse el amoniaco con los productos ácidos de la fermentación del azúcar.

(*) Es de advertir que en ese momento la colonia tenía un desarrollo muy parecido a la de $Ph = 6$. La misma colonia ($Ph = 8$) llegó a tener, con el tiempo, algunas fructificaciones rudimentarias, siempre en número menor que las placas con *Ph* 6, aun a igualdad en el desarrollo de la colonia.

(1) El mismo que se ha indicado al estudiar el crecimiento del micelio.

ni tampoco la asociación bacteriana para que el hongo fructifique (1).

Mientras realizaba estas experiencias, recordé un detalle hasta entonces inadvertido y que podía ser la clave de la contradicción aparente entre los primeros resultados y estos últimos. ¡El medio empleado en uno y otro caso no era *exactamente* el mismo!

En los primeros ensayos me había servido de tubos sobrantes de una experiencia realizada con otro hongo. Estos tubos estaban preparados con agar de la marca Merck, que era el que utilizaba primeramente; luego, al irse agotando las reservas de este agar, empecé a usar uno fabricado en España por la casa «Ibys».

Se imponía, por tanto, la siguiente experiencia: trozos de una misma colonia (sub-cultivos de la primitiva L/61) fueron sembrados en placas Petri con agar-sintético, empleando para ello agar de la firma Merck. Estas placas fueron ajustadas a los *Ph*: 4, 5, 6, 7, 8 y 9. También preparé otra placa con el mismo medio, sin ajustar ($Ph = 6$), al que añadí una pequeñísima cantidad de extracto de malta.

El resultado, a los veinticinco días, confirmaba mis sospechas: ninguna de las colonias había fructificado (2), a excepción de la que llevaba la pequeña porción de extracto de malta (foto 17).

4. *Influencia de un Actinomyces en la fructificación.*—Estudiando un problema distinto del que ahora me ocupa, me llamó la atención el escaso desarrollo de una de las placas sembradas (3). Después de algún tiempo, esta placa apareció invadida por colonias de un *Actinomyces.*

Con tal motivo probé la acción inhibidora de ese *Actinomyces,* frente a una serie de hongos que tenía en cultivo (4), y entre ellos probé *L. Cavanillesii.*

El medio del cultivo fué (AS) (agar Merck) con un *Ph* aproximadamente = 6. En una de las placas sembré en el centro micelio de *L. Cavanillesii* (sub-cultivo de L/61), y a unos 50 mm. de este punto, sembré el *Actinomyces.* Al objeto de que sirviera de testigo, en otra placa análoga sembré únicamente micelio de *Leptosphaeria.*

El resultado, a los dieciocho días (20°), fué el que puede verse en la foto 20.

En la región de la colonia, situada frente al *Actinomyces,* no hubo crecimiento. Pero la acción del *Actinomyces* sobre la colonia de *Leptos-*

---

(1) De todos modos, las fructificaciones así obtenidas se revelaron al microscopio como estériles, en muchos casos, y las demás tenían ascas en número mucho menor que las que se desarrollaron en agar-extracto de malta.

(2) Las placas con $Ph = 6$ y $Ph = 7$, las conservé, y al cabo de tres meses seguían sin fructificar.

(3) Los cultivos en cuestión, eran de una *Cucurbitaria* hallada sobre *Ononis tridentata.*

(4) Los resultados obtenidos, quizás sean objeto de otra publicación. Aquí sólo adelantaré, a título de curiosidad, que sólo dejó de manifestarse el antagonismo frente a un *Verticillium* y a un *Penicillium.*

phaeria se manifestó también de otro modo inesperado: provocando la fructificación del hongo.

La placa testigo (foto 21) tenía un contorno circular y, de acuerdo con lo que era de esperar, por la experiencia que poseía del caso, no había fructificado. A los dos meses de edad, continuaba sin fructificar y dí por terminada la experiencia. Los corpúsculos que se apreciaban en ella (de tamaño mucho mayor que el que tendrían las fructificaciones), no tenían estructura parenquimática, ni consistencia de esclerocios; eran simples glomérulos de clamidosporas, que recordaban los hallados por Killian (1928) en *Diplocadium minus*.

Esta prueba la he repetido varias veces (véase también la foto 18) y siempre con el mismo resultado. En alguna de estas experiencias, he medido el valor del *Ph* del agar en la región situada entre la colonia del *Actinomyces* y la de *Leptosphaeria,* así como en otros lugares. El *Ph* resultó, aproximadamente (1) el mismo, en los distintos puntos de la placa. Posteriormente hice los ensayos de cultivo con diferentes valores de *Ph,* que terminaron de demostrarme cómo el efecto del *Actinomyces,* en la fructificación del hongo, no es simple consecuencia de una alteración del valor del *Ph* por metabolismo de aquél.

En los fenómenos de antagonismos microbianos se distinguen varias categorías, por lo que se refiere al modo de actuar. En algunos casos es necesaria la presencia del organismo antagónico; en otros producen el mismo efecto sus filtrados. Para comprobar este extremo, preparé una placa con agar-sintético, y sembré en su centro micelio de *L. Cavanillesii*. Al mismo tiempo, en un Erlenmeyer que contenía el mismo líquido nutritivo empleado en la preparación del agar, coloqué un trozo de colonia del *Actinomyces*.

A los quince días pasé el líquido de metabolismo de este *Actinomyces* por un filtro de amianto y coloqué unas gotas del filtrado en una excavación hecha en el agar con el asa de platino, junto al borde de la colonia de *Leptosphaeria*.

Al día siguiente de colocar las gotas, ya se empezaron a manifestar los efectos; pues el micelio, situado en las proximidades, comenzó a elevarse, cosa que he comprobado en todos los casos al colocar el *Actinomyces* frente a la colonia de *L. Cavanillesii*.

A los cinco días se podían apreciar claramente numerosas fructificaciones en el borde de la colonia, frente al que había colocado el filtrado (foto 19) (2).

---

(1) También, en esta determinación, me serví de los papeles indicadores Merck.

(2) Como se estropeara una primera foto obtenida de este cultivo, a los pocos días hice esta segunda, en la que, si bien puede verse el resultado de la experiencia, queda deslucida por las numerosas huellas producidas al extirpar colonias de mohos, de que se contaminó, al abrir la placa con ocasión de la primera foto.

El estudio microscópico reveló otro curioso efecto del *Actinomyces* en las fructificaciones del hongo que me ocupa. Las fructificaciones provocadas por el *Actinomyces,* poseen un ostíolo alargado, a modo de cuello o sifón (foto 11), bien distinto del ostíolo papilar de las obtenidas en los demás casos. Por lo demás, tales fructificaciones no sólo son fértiles, sino que desarrollan tantas ascas como puedan hacerlo las crecidas en extracto de malta; también, por lo común, tienen varios ostíolos.

5. *Experiencias con cultivos monospóricos y polispóricos.*—Técnica: En otra parte de este trabajo, he explicado la técnica seguida, en algunos casos, para mis aislamientos monospóricos. Aquí referiré, únicamente, alguna modificación introducida cuando se trata de aislar esporas de un *Ascomiceto.*

En los primeros ensayos, chafada simplemente una periteca en una gota de agua sobre un cubre, y de la suspensión así obtenida, trataba de aislar las esporas. Pronto advertí lo difícil que resulta capturar esporas cuando nadan en una capa de agua de relativo espesor, así como la dificultad de seguir rigurosamente, con el microscopio, la marcha de la misma, por la convexidad de la gota de agua. Además, si para capturarlas con más facilidad se llevan con la aguja al borde de la gota, tras de ser difícil de sortear el inconveniente que para ello se deriva de la tensión superficial, se corre el peligro de que la espora quede pegada a la parte seca del cubre, y en ese caso, al tocarla con el extremo de la microaguja, suele resultar lastimada.

Las mejores condiciones para la captura, las conseguí procediendo como sigue:

Una vez preparadas las gotas de agar sobre los cubres, como de costumbre se procede a chafar una fructificación en otro cubre con una gota de agua, todo, naturalmente, con las debidas precauciones (1). Esta suspensión de esporas, vuelta hacia arriba, se aproxima a una gota de agar hasta poner las dos gotas en contacto; separadas luego las gotas, habrán quedado algunas ascas y esporas, junto con cierta cantidad de agua sobre la superficie del agar. Conviene, por lo tanto, dejar el cubre con agar sobre un anillo de vidrio, dentro de una caja Petri seca, hasta que el exceso de agua se haya evaporado. Quedan así las esporas colocadas sobre la superficie húmeda y resbaladiza del agar, y en estas condiciones su captura, con la aguja, es empresa fácil.

Resultados obtenidos: Sirviéndome de la técnica que acabo de explicar, he hecho cerca de 70 siembras; unas veces han sido éstas monospóricas, otras veces sembré ascas completas.

Tanto en uno como en otro caso, las colonias resultantes produjeron fructificaciones si las condiciones del medio eran adecuadas, de acuerdo con lo expuesto anteriormente. A una misma edad, las colonias polispó-

(1) En el caso de *L. Cavanillesii,* por tratarse de cultivos puros, no fué necesario desinfectar la fructificación.

ricas fueron algo mayores que las monospóricas. También fructificaron siempre aquéllas algunos días antes que éstas, en igualdad de las demás condiciones.

L. Cavanillesii es, por lo tanto, una especie homotálica.

c) **Comentario.**

Entre las particularidades reveladas en estos cultivos, interesa, ante todo, hacer resaltar: el carácter homotálico, la existencia de un factor (o factores) específico de la fructificación y una cierta dependencia entre el comienzo de ésta y el tamaño de la colonia.

Las repetidas experiencias de cultivo monospórico (realizadas con más de 30 esporas) y en algún caso, con el de L/61, seguidas durante tres generaciones, no dejan lugar a dudas respecto a la homotalia de la especie. Con todo, el comportamiento de las colonias monospóricas y el de las polispóricas *no es* exactamente el mismo.

La diferencia de diámetros en las colonias de la misma edad es perfectamente explicable, teniendo en cuenta que en un caso proceden de las cuatro células de una espora, y en el otro, de las 32 células que suman entre las ocho esporas de un asca.

Lo que ya se presta a diversas interpretaciones es el hecho de la mayor precocidad de la fructificación en las colonias polispóricas. No es, por lo tanto, necesaria una determinada edad de la hifa para que en ella se despierte la actividad carpogénica. La capacidad del todo es aquí mayor que la suma de las capacidades de las partes y, en igualdad de las demás condiciones, no se comportan del mismo modo a este respecto ocho colonias, monospóricas, cada una de masa *e*, que una colonia polispórica de masa = 8 *e*.

Parece como si fuese necesaria la existencia de una cierta masa miceliar, que, según los datos arriba detallados, correspondería a una colonia de unos 25 mm. de diámetro. Esta masa se alcanza a 20° en la mitad de tiempo que a 10-12°, y tarda más en alcanzarse partiendo de una espora que si colaboran las ocho esporas de un asca.

Todo esto puede interpretarse admitiendo la producción por la hifas, de una substancia específica u hormona, de la que sería necesaria una cierta cantidad en el medio de cultivo para que se inicie y prosiga la fructificación. La cantidad sintetizada estará en razón directa de la masa miceliar que colabora en ello.

Este comportamiento guarda semejanza con lo observado por otros investigadores en cultivos monospóricos de ciertas cepas de especies heterotálicas, que les llevó en algún caso, según dije más arriba, a poner en duda el carácter híbrido de los ascomas producidos en combinaciones binarias de micelios monospóricos, desarrollando la teoría

hormónica de la formación de las peritecas en los Ascomicetos (Moreau, 1937).

Es oportuno advertir que tales diferencias, encontradas por mí entre micelios monospóricos y polispóricos, se refieren a colonias cultivadas en extracto de malta; no existe, por lo tanto, en este medio la substancia específica a que me refiero, o por lo menos no está en cantidad suficiente.

Aparte del factor cuya capacidad de síntesis por parte del micelio parece desprenderse de mis experiencias, según llevo comentado, estas mismas experiencias han revelado la existencia de otro u otros factores presentes en el extracto de malta, así como en el agar «Ibys» y en el líquido de metabolismo de un *Actinomyces,* aislado en el curso de estos trabajos.

Adviértase cómo la fructificación provocada por la presencia del *Actinomyces* podría interpretarse, de acuerdo con las ideas clásicas, como determinada por la detención brusca del crecimiento; pero no es este el caso, ya que si el *Actinomyces* inhibe el crecimiento del micelio, el extracto de malta (basta, como ya he indicado, una mínima cantidad de tal producto) la favorece.

La acción del *Actinomyces* es, por lo tanto, doble; por un lado, desarrolla una actividad antagónica (no sólo frente a *L. Cavanillesii,* sino frente a la mayoría de las especies que llevo ensayadas); por otro, sintetiza en su metabolismo un factor que provoca la fructificación de esta *Leptosphaeria,* aunque no la de otros hongos experimentados con este objeto. El efecto morfogénico provocado en *L. Cavanillesii,* por este *Actinomyces,* constituye un nuevo ejemplo entre los ya conocidos de acción telemórfica de unos microorganismos sobre otros.

De todos modos, de los datos bibliográficos a mi alcance, resulta ser esta la primera vez en que se registra un caso de fructificación, debida a un estímulo producido por un Actinomiceto.

Aún cabe señalar otra particularidad de la acción del *Actinomyces* sobre esta *Leptosphaeria;* me refiero al carácter rostrado de las fructificaciones así obtenidas, que contrasta con el aspecto papilar del ostíolo en las formadas en agar-extracto de malta. Al contemplar fructificaciones de estas dos clases (fotos 11 y 12), más de un «sistemático» que desconociera su común origen, las consideraría, no ya de especies, sino de géneros distintos. Este caso es parecido al que refiere Servazzi (1938).

En la bibliografía se encuentran referencias de la acción estimulante del agar en algunos casos (Bortels, 1939; Robbins, 1939*a* y 1939*b*).

De mis experiencias se deduce la existencia de uno o varios factores en el agar «Ibys», que faltan en el agar de la firma Merck.

El proceso del desarrollo de la fructificación, según ha referido, es complejo, y es posible que alguna o algunas de sus fases requieran,

para su realización, un factor específico que no intervenga en las demás. De este modo podría explicarse la formación de fructificaciones más o menos estériles en el agar «Ibys» (cuando este producto es el único que suministra principios activos al medio, suponiendo que en él falta, o está en cantidad sub-óptima, alguno de los factores necesarios, presentes, en cambio, en el extracto de malta o en el líquido de metabolismo del *Actinomyces*.

Otra conclusión que cabe sacar de mis experiencias es que entre los factores contenidos en el extracto de malta, a que me acabo de referir, la vitamina B_1 no es el único que interviene en la fructificación. De los ensayos realizados con tal objeto, parece desprenderse la falta absoluta de intervención de la aneurina como factor en la reproducción del hongo; pero hay que guardar ciertas reservas en relación con esto, ya que algunas de las exigencias de esta clase de comprobaciones no han podido ser satisfechas en mis experiencias.

Holz (1937), demostró la intervención de la luz en la localización del ostíolo y obtuvo peritecas de *Venturia inaequalis* (CKe.) Wint. con varios ostíolos en los cultivos mantenidos a la oscuridad. Pero el caso es que las fructificaciones de mis cultivos de *Leptosphaeria* han presentado esta anormalidad, tanto en los que permanecieron a la oscuridad como en los iluminados.

3. *Posición sistemática.*—El hongo estudiado pertenece, dentro del género *Leptosphaeria,* al grupo de los que tienen esporas pequeñas. A mi parecer entra dentro del círculo de especies afines a *L. Coniothyrium* Sacc.; el exosporio punteado, por otra parte, presta a la especie una característica bastante singular dentro del género. Esto es lo que puede dar de sí el examen esporológico.

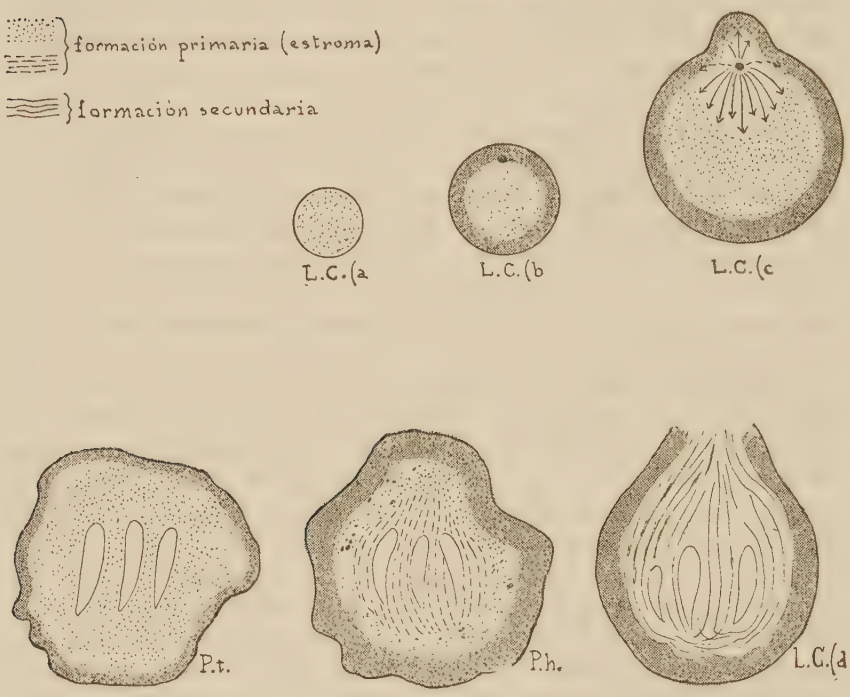
Por la estructura de sus fructificaciones pudiera considerarse (sobre todo si se examinan ascomas en un estado algo avanzado de su desarrollo) como una forma de las más diferenciadas dentro de los Pseudosferiáceos (estado núm. 4, o combinación de los números 4 y 3 de Petrak). Pero en realidad se trata de un tipo de estructura que considero nuevo.

Del mismo modo que «paráfisos verdaderos» y «fibras parafisoides intertecales», son formaciones análogas, pero de significación muy diferente, así considero yo también las «fibras secundarias», nacidas en el centro sub-ostiolar como formaciones análogas a las anteriormente citadas, pero fundamentalmente distintas de ellas.

En los esquemas siguientes trato de expresar esto. En uno de ellos represento los primeros estados del desarrollo de la fructificación en *L. Cavanillesii.*

En el otro están reproducidas, esquemáticamente, las estructuras de dos Pseudosferiáceos, así como la de *L. Cavanillesii* (las dos primeras figuras están inspiradas en las originales de Theissen y Arnaud, que se

refieren, respectivamente, a *Pyrenophora trichostoma* y a *Pl. herbarum).*



En los Pseudosferiáceos superiores las fibras parafisoides intertecales, por muy parecidas que sean a los verdaderos parafisos, son *porciones del estroma medular primario* y, por tanto, homólogas a las células del estroma intertecal de los Dothioráceos. Las fibras del conceptáculo de *L. Cavanillesii* tiene su extremo superior soldado a la corteza de la fructificación como las fibras parafisoides, pero difieren de éstas por no proceder de la transformación del estroma medular; representan *una formación nueva independiente del estroma,* y en esto último, coinciden con los verdaderos parafisos y, como ellos, también tienen un extremo libre (sin conexión con el estroma cortical). Pero en los «verdaderos parafisos», el extremo libre es el superior (extremo «oral»), mientras que en las fibras secundarias de *L. Cavanillesii* es el inferior (extremo «aboral») el que está desconectado del estroma cortical.

Conviene hacer resaltar que se trata de un tipo de estructura que no encaja entre los Esferiales, ni entre los Pseudosferiales, ni puede, en

modo alguno, considerarse como intermedio entre estos dos grupos. Hasta tanto no se conozcan mejor los Pseudosferiales, no puede decidirse nada; pero es muy posible que una revisión de las formas incluídas entre los Pseudosferiales, simplemente por tener fibras soldadas por su extremo superior, pueda dar lugar al descubrimiento de nuevos casos de ontogenia, análoga a la de *L. Cavanillesii,* que habría de reunir en un nuevo grupo despejado de los clásicos Pirenomicetos.

No me ha sido posible identificar la especie con ninguna de las numerosas del género descritas hasta ahora, y la considero como nueva, a la que nombro *L. Cavanillesii,* en el año del segundo centenario del nacimiento del insigne botánico.

Sumary:

1. From a branch of Lavandula sp. gathered in Barbuñales (Huesca) a species of *Leptosphaeria* has been isolated, the characteristics of which are fully described in this paper.

2. The fruit body formation begins by the division of an hyphal cell.

In the central region of young primordia there are some multinucleate cells of greater size than the other. Those cells, in which is noticed more or less clearly an spiral arrangement, must be considered as elements of a reduced ascogon.

3. In the older primordia are to be distinguished both a cortical and a medullar region, in which the parenchymatous tissue begins to suffer an histolytical degeneration. In a spot of the cortical region, a meristem point is developed («Subostiolar centre»). The situation of this point determines the further position of the ostiole.

4. The «nucleus» of the fruit body owes its origin to a secundary tissue produced by the «subostiolar center» and constituted by fibres that in their growth finish in occupying the whole central region of the fruit body after having repelled and desplaced to the basis the remaindes of the medullar parenchymatic primar tissue. These fibres appear from the beginning individualised and with no connection to the cortex of the base.

Later on the «subostiolar centre» crowd towards the exterior some other fibres which elevate the cortical layers and determine the formation of the ostiole.

5. The asci are not produced in typical ascogenous hiphae.

6. The systematic pôsition of this fungus is discussed. Like in the «ascolocular» Pseudosphaeriaceen, the «interthecal» fibres in this fungus

are attached above with the cortical layers, but between both kind of fibres there are merely an analogy. The interthecal paraphisoid fibres of the Pseudosphaeriaceen represent portions of primary medullar stroma more or less transformed; whereas the «nucleus» fibres of *L. Cavanillesii* are of secundary origine.

7. Some researches concerning the conditions of germination, mycelium growthen and fruit body formation were performed.

8. The *Ph* values for fruit body formation are comprised in the range 6-8.

9. Malt-extract, agar of the firm «Ibys», and metabolism liquid from an *Actinomyces* sp. contain a factor (or factors) which promote fruit body formation in *L. Cavanillesii.*

10. The results obtained allow also to assume the existence of another factor sintetized by the mycelium of *L. Cavanillesii,* a certain quantity of which is necessary to promote fruit body formation.

11. *Actinomyces* sp. acts further inhibiting miceliar growth of *L. Cavanillesii* and promoting the elongation of the fruit body ostiole.

12. Monospore cultures have revealed homothallism in *L. Cavanillesii.*

BIBLIOGRAFIA

AMES (L. M.): «An hermaphroditic self-sterile but crossfertile condition in *Pleurage anserina*». (*Bull. Torrey Bot. Club*, 59), 1932.

ARNOLD (CH. A.): «The development of the perithecium and spermagonium of *Sporormia leporina* Niessl». (*Am. Journ. of Botany.*, Vol. 15), 1928.

BESSEY: «Texbook of Mycology». Philadelphia, 1935.

BEZSSONOF (N.): «Über die Züchtung von Pilzen auf hoch konzentrierten rohrzuckerhaltigen Nährböden und über die Chondriomfrage». (*Ber. d. deutsch. bot. Ges.*, XXXVII), 1919.

BORTEIS (H.): «Über die Wirkung von Agar, sowie Eisen, Molybdän, Mangan und anderen Spurelementen». (*Zentralbl. f. Bakt.* II, Abt. 100), 1939.

CAMARA (E. DE. S. DA.): «Contributiones ad mycofloram Lusitaniae». Centuria X. (*Rev. Agron.*, XX, 1), 1932.

CLAUSSEN (P).: «Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten *Pyronema*». (*Z. f. Bot.*, 4), 1912.

COONS: «Factors involved in the growth and pycnidium formation of *Plenodomus fuscomaculans*». (*Journ. Agr. Res.*, p. 713), 1916.

CORRENS (C.): «Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechts bei den höhren Pflanzen». (*Handb. d. Vererbungswiss. Lief*, 3), 1928.

DANGEARD (P. A.): «Sur l'origine du perithecée chez les Ascomycetes». (*Le Botaniste*, 10), 1907.

DAS GUPTA (S. N.): «On the culture behaviour of a species of *Rosellinia*. II Further Experiments on the Production of Perithecia». (*Proc. Ind. Acad. S.*, 7), 1938.

DENNY (F. E.): «Oxygen requirements of *Neurospora sitophila* for formation of perithecia and growth of mycelium». (*Contrib. Boyce Thompson Inst.*, 5), 1933.

EDGERTON (G. W.): «Plus and minus strains in the genus *Glomerella*». (*Amer. Journ. of Botany*, 1), 1914.

ELISEI (F. G.): «Ricerche sulle germinazione delle ascospore e sulla origine dei periteci della *Sporormia Pollacei* El.». (*Atti Ist. Bot. R. Univ. Pavia Ser.*, IV, 11), 1939.

GÄUMANN (E.): «Vergleichende Morphologie der Pilze». Jena, 1926.

—«Neuere Erfahrungen über die Entwicklungs geschichte der Ascomyceten». (*Zeitschr. f. Bot.*, 35), 1940.

GREIS (H.): «Mutations-und Isolationsversuche des Geschlechts von *Sordaria fimicola*». (*Zeitschr. f. Bot.*, 37), 1941.

GROSSENBACHER (I. G.): «*Mycosphaerella* wilt of melons». (*Techn. Bull. n.º 9. New York Agr. Exp. Station*), 1909.

HARTMANN (M.): «Verteilung, Bestimmug unt Vererbung des Geschlechts bei den Protisten und Thallophyten». (*Hand. d. Vererbungswissenschaft, E. Bd. II*), 1929.

—«Die Sexualität». Jena, 1943.

HAWKER (LILIAN) LILIAN (E.) «Effect of Growth substances on growth and fruiting of *Melanospora destruens*». (Nature, 142), 1938.

—CHAUDHURI (S. D.): «Growth and fruiting of certain Ascomycetous fungi es influenced by the nature and concentration of carbohydrate in the medium». (*Ann. Bot. Lond. N. S. X.*, 38), 1946.

HIGGINS (B. B.): «Morphology and life history of some Ascomycetes with special reference to the presence and function of spermatia». (*Amer. Journ. Bot.*, 23), 1936.

HÖHNEL (F. V.): «Fragmente zur Mykologie III». (*Sitzb. Ak. Wiss. Wien.* 116. *B. Abt.*, 1), 1907.

—«Über die Gattung *Leptosphaeria* Ces et de Not.». (*Ber. d. d. Bot. gesellsch. Bd.*, 36), 1918 a.

—«Über *Leptosphaeria personata* Niessl». (*Ann. Myc.*, XVI), 1918 b.

—«Über die Verwandschaft der Gattung *Dothiora* Fries». (*Ann. Myc.*, XVI), 1918 c.

HOLZ (W.): «Einfluss des Lichtes auf die Perithecienbildung von *Venturia inaequalis* Aderh». (*Zentralbl. f. Bakt. Abt.*, II, 95), 1937.

HÜTTIG: «Über Einfluss der Temperatur auf die Keimung und Geschlechtverteilung bei Brandpilzen (*Z. f. Bot.*, XXIV), 1931.

*

HÜTTIG: «Die Sexualität bei *Glomerella Lycopersici* Krüger und ihre Vererbung». (*Biol. Zentralbl.*, 55), 1935.

JOST (L.): «Vorlessungen über Pflanzenphysiologie», *B* II, 1925.

KERL (I.): «Über Regenerationsversuche an Fruchtkörpern und andere entwicklungsphysiologische Untersuchungen bei *Pyronema confluens*». (*Zeitschr. f. Bot.*, 31), 1937.

KILLIAN (K.): «Über die Sexualität von *Venturia inaequalis*». (*Zschr. f. Bot.*, 9), 1917.

KILLIAN (Ch.): «Le développement du *Dothidella ulmi*». (*Rev. gen. Bot.*, 32), 1920.

—«Etudes comparatives des caractères culturaux et biologiques chez les Deuteromycètes et les Ascomycetes parasites». (*Ann. d. Sc. Nat.* 2.ª serie. *Bot.*, T. X.), 1928.

KLEBAHN (H.): «Haupt und Nebenfruchtformen der Askomyzeten». Leipzig, 1918.

KLEBS (G.): «Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze». (*Jahrb. Wiss. Bot.*), 1898.

—«Fortpflanzung der Gewächse». (*Physiologie*) (*Handwörterbuch. d. Naturwissenschaften*, Vol. IV), 1913.

LAIBACH (F.): «Über die Bedingungen der Perithezienbildung bei den Erysipheen (*Jahrb. Wiss. Bot.*, 72), 1920.

LEHMANN. «Pod and Stem Blight of Soybean». (*Ann. of the Missouri Bot. Garden*, X), 1923.

LEONIAN (L. M.): «The physiology of perithecium and pycnidium formation in *Valsa leucostoma*». (*Phytopathology*, 13), 1923.

—«A study of factors promoting pycnidium-formation in some Sphaeropsidales». (*Am. J. of Bot.*, XI), 1924.

LINDEGREN (C. C.): «The genetics of *Neurospora*. V. Selfsterile bisexual Heterokaryons». (*Journ. Genetics*, 28), 1924.

MILLER (J. H.): «Biologic studies in the Sphaeriales I». (*Mycologia*, XX, n.º 4), 1928.

—«Biologic studies in the Sphaeriales II». (*Mycologia*, X, n.º 6), 1928.

—GWENDOLYN BURTON (M.): «Study of *Bagnisiopsis* species on the Melastomaceae». (*Mycologia, Vol.* XXXV, n.º 3), 1943.

MOLLIARD: «Sur le rôle des Bactéries dans la production des périthèces de l'*Ascobolus*». (*C. R. Ac. Sc., Paris*), 1903.

MOREAU: «Sur la theorie hormonale de la formation des peritheces des Ascomycetes». (*Bull. Soc. Myc. France*, 53), 1937.

—«Action de l'adrenaline sur la formation des sclorotes et des peritheces chez les champignons du genre *Neurospora*». (*C. R. Seanc. Soc. Biol. Paris*, 128), 1938 a.

—«La formation hormonale des peritheces chez les *Neurospora*». (*C. R. Acad. Sc.*, 206), 1938 b.

—«Existe-t-il des peritheces hybrides chez les Ascomycetes?» (*Bull. Soc. Bot. France*, 85), 1938 c.

F. ET MORUZI (C.): «Sur l'identification des sexes des races + et — des Ascomycètes heterothalliques». (*C. R. Soc. Biol.*, 108), 1931.

—«Sur des reactions sexuelles imperfaites chez les Ascomycètes du genre *Neurospora*». (*C. R. Seanc. Soc. Biol. Paris*, 111), 1932.

MORUZI (C.): «Recherches cytologiques et expérimentales sur la formation des périthèces chez les Ascomycètes». (*Rev. Gen. de Botanique*, 44), 1932.

NANNFELDT (J. A.): «Studien über die Morphologie und Systematik der Nicht-Lichenisierten Inoperculaten Discomyceten. Uppsala», 1932.

NIETHAMMER (A.): «Wachstumversuche mit mikroskopischen Bodenpilzen». (*Arch. Mikrobiol.*, IX, 1), 1938.

PETRAK (F.): «Über die Pseudosphaeriaceaen V. Höhnel und ihre Bedeutung für die Systematik der Pyrenomyzeten». (*Ann. Myc.*, XXI), 1923.

—«Über die Gattung *Oraniella* Speg». (*Ann. Myc.*, XXXIV), 1936.

—«Über die Gattung *Mycotodea* Kirschst». (*Ann. Myc.*, XXXVIII), 1940.

RAPER, KENNETH (B.): «Influence of culture conditions upon the growth and development of *Dictyostelium discoideum*». (*Journ. of. Agricultural Research*. Vol. 58, núm. 3), 1939.

ROBBINS (W. J.): «Growth substances in agar». (*Amer. J. Bot.*, 26), 1939 a.

—«Growth substances and gametic reproduction by *Phycomyces*». (*Bot. Gaz.*, 101), 1939 b.

ROBBINS (W. J.) and SCHMITT (M. B.): «Factor Z_2 and gametic reproduction by *Phycomyces*. (*Am. Journ. of Botany.*, 32), 1945.

ROBINSON: «The conditions of growth and development of *Pyronema confluens*». (*An. of Bot.*, 40), 1926.

SARTORY (A.): «De l'influence d'une bacterie sur la production des peritheces chez un *Aspergillus*». (*C. R. Soc. de Biol.*, 79), 1916.

SARTORY (A.) et MEYER (R. J.): «Recherches sur les causes de l'apparition des périthèces chez *Aspergillus fumigatus*». (*C. R. Ac. Sc. t.*, CLXXXIV), 1926.

SARTORY (R.) et MEYER (J.): «La formation des peritheces chez *l'Aspergillus fumigatus* Fres. sous l'influence du radium». (*C. R. Acad. Sc. Paris*, 183), 1926.

SCHOPFER (W. H.): «Recherches sur l'influence du milieu nutritif sur la formation des zygotes chez les Mucorinées heterothalliques». (*C. R. Soc. Phys. et Hist. Nat. Geneve*, 44), 1927.

—«Plants and vitamins». (*Waltham, Mass., U. S. A.*), 1943.

SCHWARTZ (W.): «Die Zygoten von *Phycomyces Blakesleanus*. Untersuchungen über die Bedingungen ihrer Bildung und Keimung». (*Flora N. F.*, 121), 1926.

SERVAZZI (O.): «Intorno ad un caso di dissecamento osservato su *Araucaria*. (*Boll. Lab. sper. R. Oss. Fitopat. Torino*, XV, 1-2).

SHEAR (C. L.) and DODGE (B. O.): «Life histories and heterotallism of the red bread-mold fungi of the *Monilia sitophila group*». (*Journ. Agr. Res*, 34), 1927.

STEVENS (F. L.): «The effects of ultra-violet irradiation on various Ascomycetes, Sphaeropsidales und Hyphomycetes». (*Zentralbl. f. Bakt., Abt.* II, 82).

THEISSEN: «Zur Phylogenie der Pseudosphaeriaceen». (*Verh. Zool. Bot. Ges., Wien.*), 1916.

—«Neue Originaluntersuchungen über Ascomyceten». (*Verh. Zool. Bot. Ges., Wien.*), 1918.

THEISSEN (F.) UND SYDOW (H.): «Vorentwürfe zu den Pseudosphaeriales». (*Ann. Myc.*, XVI), 1918.

URRÍES (M. J. DE): «Datos sobre micromicetos de la provincia de Huesca». (*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, XXXII), 1932.

—«Datos para la flora española de micromicetos» (2.ª nota). (*An. del Jardin Bot. de Madrid*, T. I), 1941.

—«Hongos microscópicos de Navarra». (*An. del Jardin Bot. de Madrid*, T. II), 1942.

—«Un sencillo aparato para aislar esporas». (*An. del Jardin Bot. de Madrid*, T. V.), 1945.

WEHMEYER: «A biologic and phylogenetic study of the stromatic Sphaeriales». (*Amer. Journ. Bot.*, XIII), 1926.

ZICKLER (H.): «Die Vererbung des Geschlechts bei dem Askomyzeten *Bombardia lunata* Zckl. (*Ztschr. f. Ind. Abst. u. Vererb. Lehre*, 73), 1937.

ZIKES (H.): «Beitrag zur Zygosporenbildung durch äussere Factoren». (*Centralblatt f. Bakt.*, Abt. 2, 68), 1926.

ZOGG (HANS.): «Untersuchungen über die Gattung *Hysterographium* Corda, insbesonders über *Hysterographium fraxini* (Pers.) de Not.». (*Phytopath. Zeitschr.*, XIV), 1943.

EXPLICACIÓN DE FIGURAS Y FOTOS (1)

FIGURA 1.ª—Hifas del estrato medio.

FIGURA 2.ª—Primeros estados del desarrollo de una fructificación.

FIGURAS 3.ª y 4.ª—Dos fructificaciones en un estado algo más avanzado que en la figura 2.ª, con células ascogoniales en el centro.

FIGURA 5.ª—Fructificación joven en que se inicia la formación de la cavidad central; en la misma figura se ven tres hifas ascógenas.

FIGURAS 6.ª *a*, 6.ª *b* y 6.ª *c*.—Ascas en proceso de formación.

FIGURAS 7.ª *a* y 7.ª *b*.—Ascas jóvenes en su fase de alargamiento.

FIGURA 7.ª *c*.—Relaciones entre ascas jóvenes y base de fibras secundarias.

FIGURA 7.ª *d*.—Célula ensanchada en la base de una fibra secundaria.

FIGURA 8.ª—Ascas jóvenes, cuyo contenido comienza a segmentarse en ocho esporas binucleadas.

FIGURAS 9.ª *a-f*.—Esporas en sucesivos estados de desarrollo; *g* y *h*: esporas maduras.

FIGURA 10.—Detalle de la región cortical de una fructificación con dos centros subostiolares de reciente formación.

FIGURA 11.—Uno de los conceptáculos de una fructificación doble. Las células crecidas por encima del centro subostiolar, en su alargamiento, han elevado y roto la capa de células corticales que constituirá la pared del ostiolo.

FIGURA 12.—Sección de una fructificación joven con centros subostiolares en dos polos opuestos.

FIGURA 13.—Sección de una fructificación joven según un plano que pasa por el borde de un centro subostiolar. Los elementos sueltos de la parte inferior son fibras secundarias, procedentes de otro centro, cortadas de través.

FOTO 1.—Estratificación del micelio.

FOTO 2.—Colonias de *L. Cavanillesii* J. Urr., en agar-extracto de malta. Las dos de la izquierda crecieron en la oscuridad; las dos de la derecha, estuvieron constantemente iluminadas. Edad: 20 días. Temperatura: 20°.

FOTO 3.—Fructificación muy joven. La formación secundaria, originada por el centro subostiolar, comienza su crecimiento, y desplaza al estroma primario de la región medular del primordio.

FOTO 4.—Un estado análogo al anterior.

FOTO 5.—Sección de una fructificación joven con tres sistemas de fibras. En la base de dos de estos sistemas se aprecia la dislocación de los

(1) Dibujos de la Srta. Millán. Microfotos: Antonio Rodríguez, de este Jardín Botánico. Las microfotos fueron obtenidas en la Estación de Patología Vegetal; agradezco al Director de ese Centro, Ingeniero Agrónomo D. Miguel Benlloch, las facilidades que me dió para ello.

elementos del estroma primario producida por la presión de las fibras secundarias en su avance centrípeto.

Foto 6.—Fructificación con dos conceptáculos. En el superior, algo más atrasado en su desarrollo, no han aparecido aún las ascas; sin embargo, las fibras secundarias son ya delgadas.

Fotos 7, 8 y 10.—Fructificaciones jóvenes con dos conceptáculos en cada una. En la fructificación de la foto 8 se aprecia, en su polo inferior, un centro subostiolar de reciente aparición.

Foto 9.—Fructificación joven con tres conceptáculos.

Foto 11. Fructificación de *L. Cavanillesii* crecida (medio A. S.) frente a un *Actinomyces* sp.

Foto 12. Fructificación de *L. Cavanillesii* crecida en agar-extracto de malta.

Foto 13.—Fructificación madura. Sección meridiana. Las fibras que tapizan el ostiolo semejan auténticos perifisos.

Foto 14.—*Ph* = 6. (Agar Ibys). Medio: A. S. Temperatura: 20°. Colonia de 40 días. Escasas fructificaciones en el centro de la colonia.

Foto 15.—*Ph* = 7. (Agar Ibys). Medio: A. S. Temperatura: 20°. Colonia de 30 días. Abundantes fructificaciones en el centro y, sobre todo, a cierta distancia de él, donde su acumulación se revela en la foto por una franja oscura.

Foto 16.—*Ph* = 8. (Agar Ibys). Medio: A. S. Temperatura: 20°. Colonia de 60 días. A cierta distancia del centro, a derecha e izquierda, se ven algunos esbozos fructíferos que no terminaron su desarrollo.

Foto 17.—(Agar Merck). Medio: A. S., adicionado de una pequeña cantidad de extracto de malta. Temperatura: 20°. Edad: 20 días. Abundantes fructificaciones bien desarrolladas (puntos oscuros).

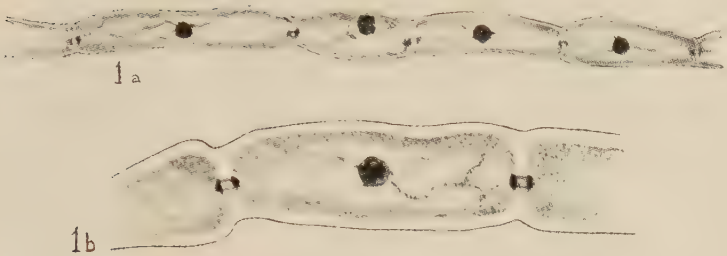
Foto 18.—Experiencia análoga a la reproducida en la foto 20. Las fructificaciones acumuladas en el borde de la colonia, orientado frente al *Actinomyces,* determinan su oscurecimiento.

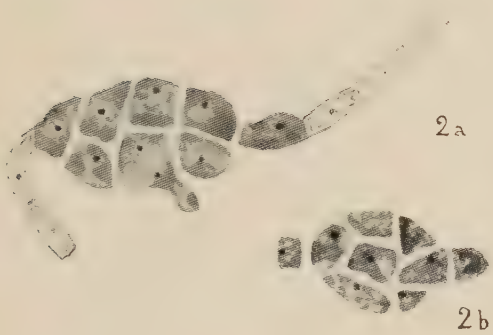
Foto 19.—En una grieta practicada en el agar (parte superior), junto al borde de una colonia crecida en las mismas condiciones que las de la foto 21, se colocaron algunas gotas del filtrado del líquido de metabolismo de *Actinomyces* sp. Nótese la elevación y los pliegues en la mitad superior de la colonia, donde se han desarrollado numerosas fructificaciones.

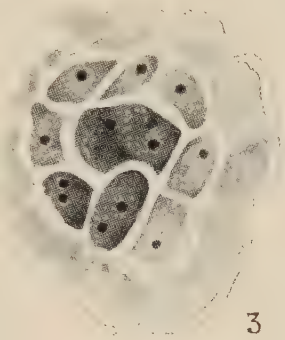
Foto 20.—Colonias de *L. Cavanillesii* (en el centro) y de *Actinomyces* sp. (en la porción súpero-izquierda). El hongo ha fructificado en el borde de la colonia orientado frente al *Actinomyces.* Este, además, ha inhibido el desarrollo de aquél. (A. S., agar Merck). *Ph* = 6. Temperatura: 20°. Edad de 20 días

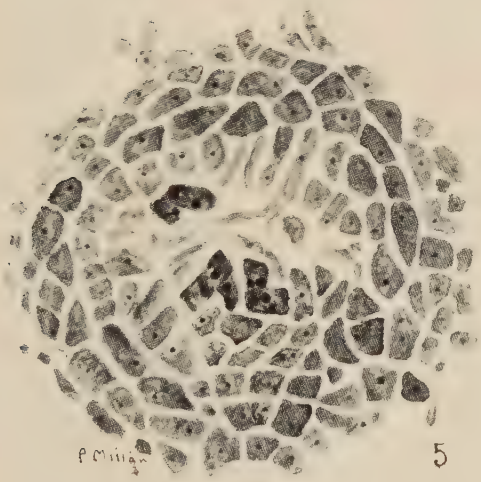
Foto 21.—Colonia de *L. Cavanillesii* sin *Actinomyces.* Las demás condiciones son las mismas que en la foto anterior. Nótese la falta de fructificación y el desarrollo circular de la colonia. (Las manchas son debidas a defectos del vidrio de la cubierta de la placa).

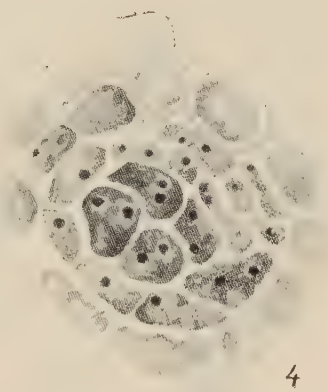
FIGURAS



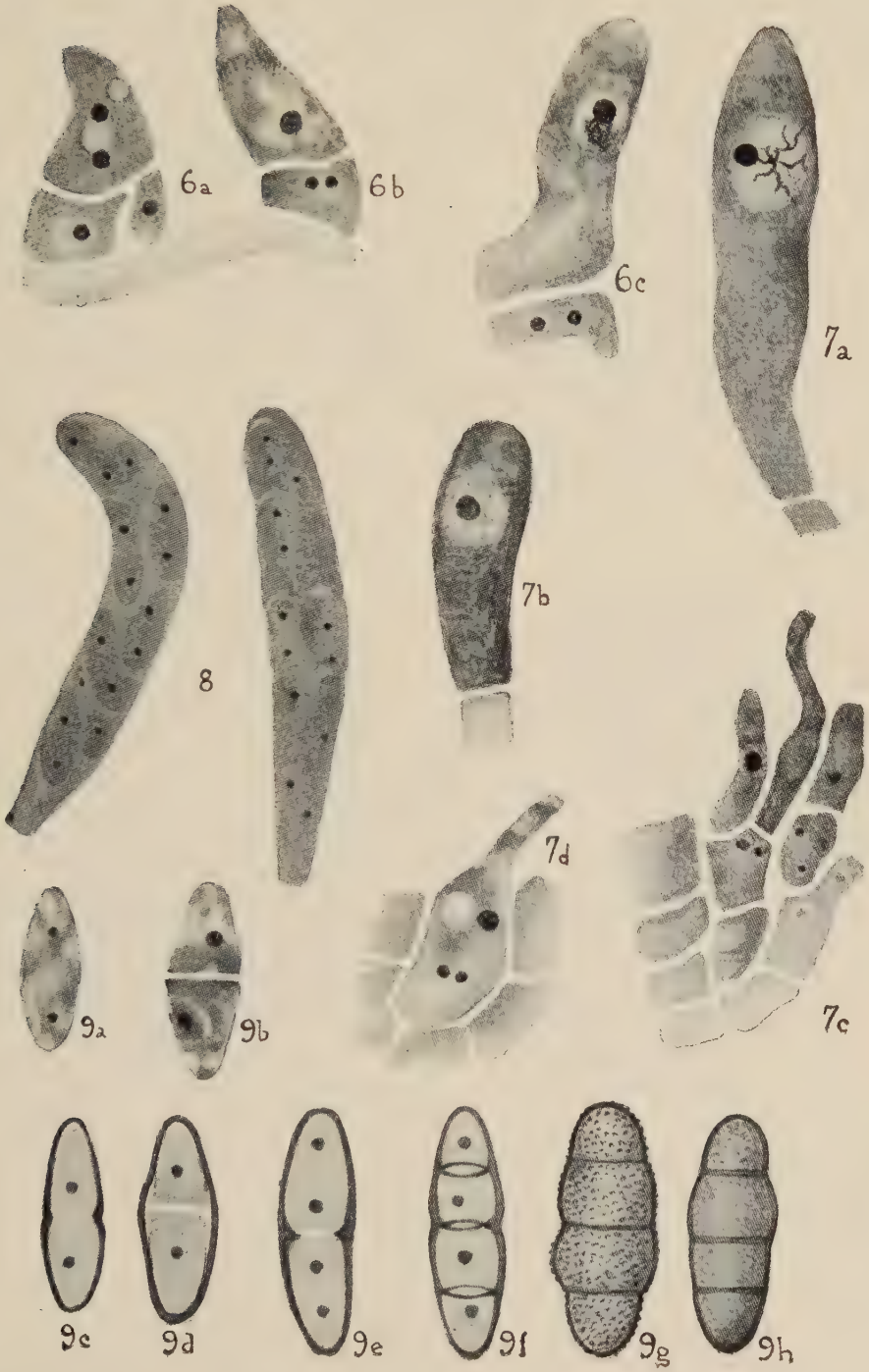




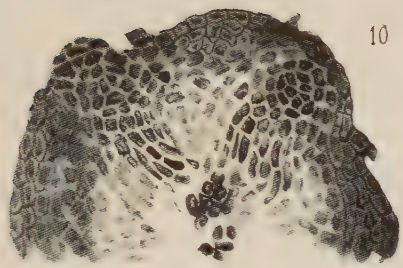


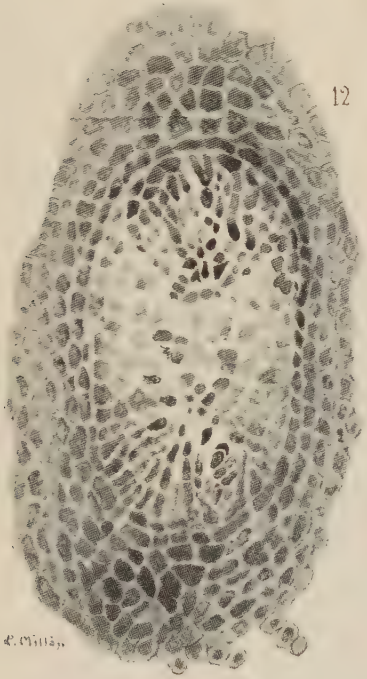


FIGURAS

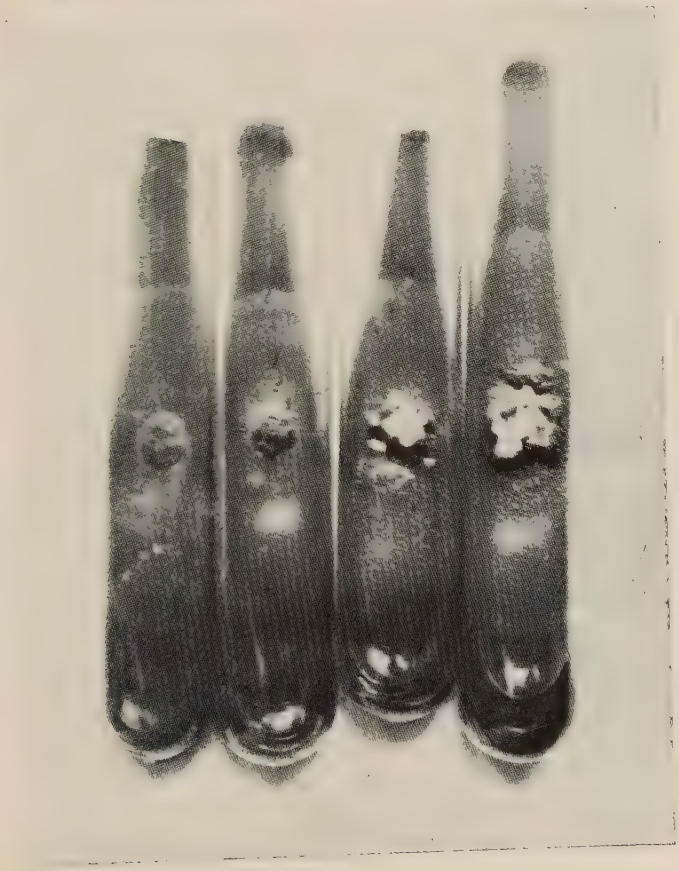


FIGURAS

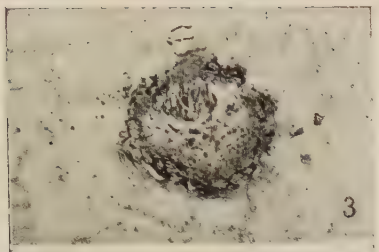


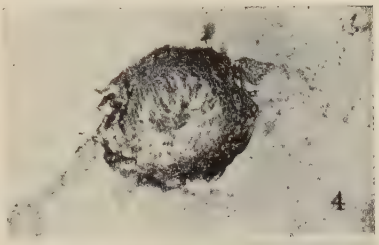


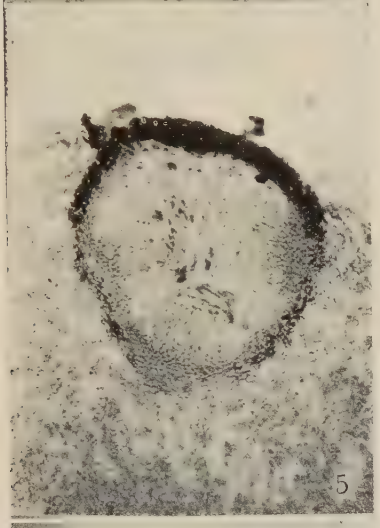
FOTOS 1-2

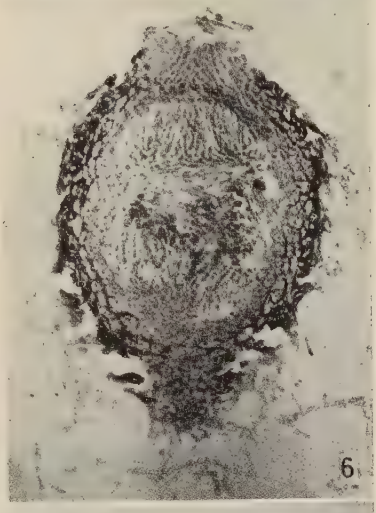


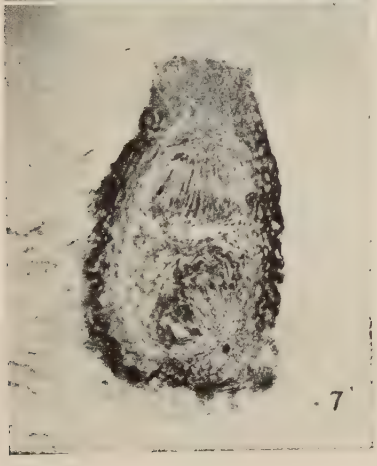
FOTOS

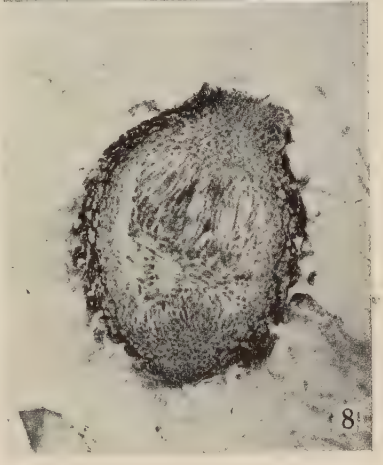

3


4

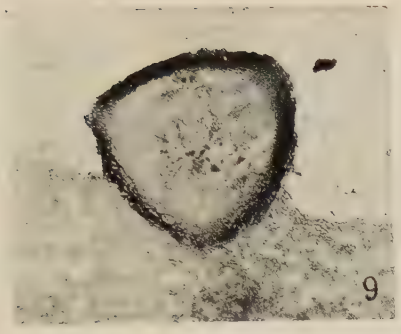

5

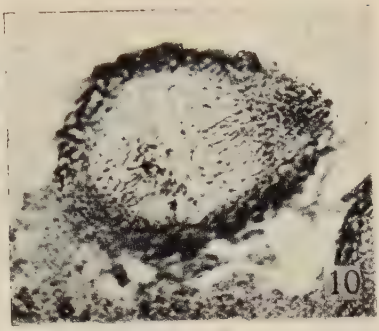

6

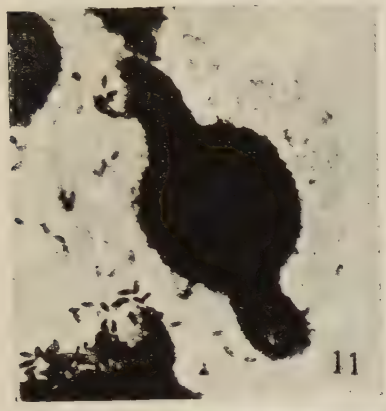

7


8

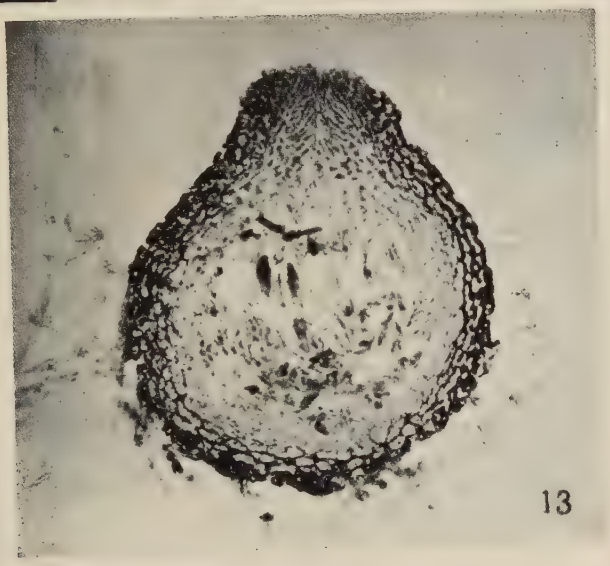
FOTOS


9

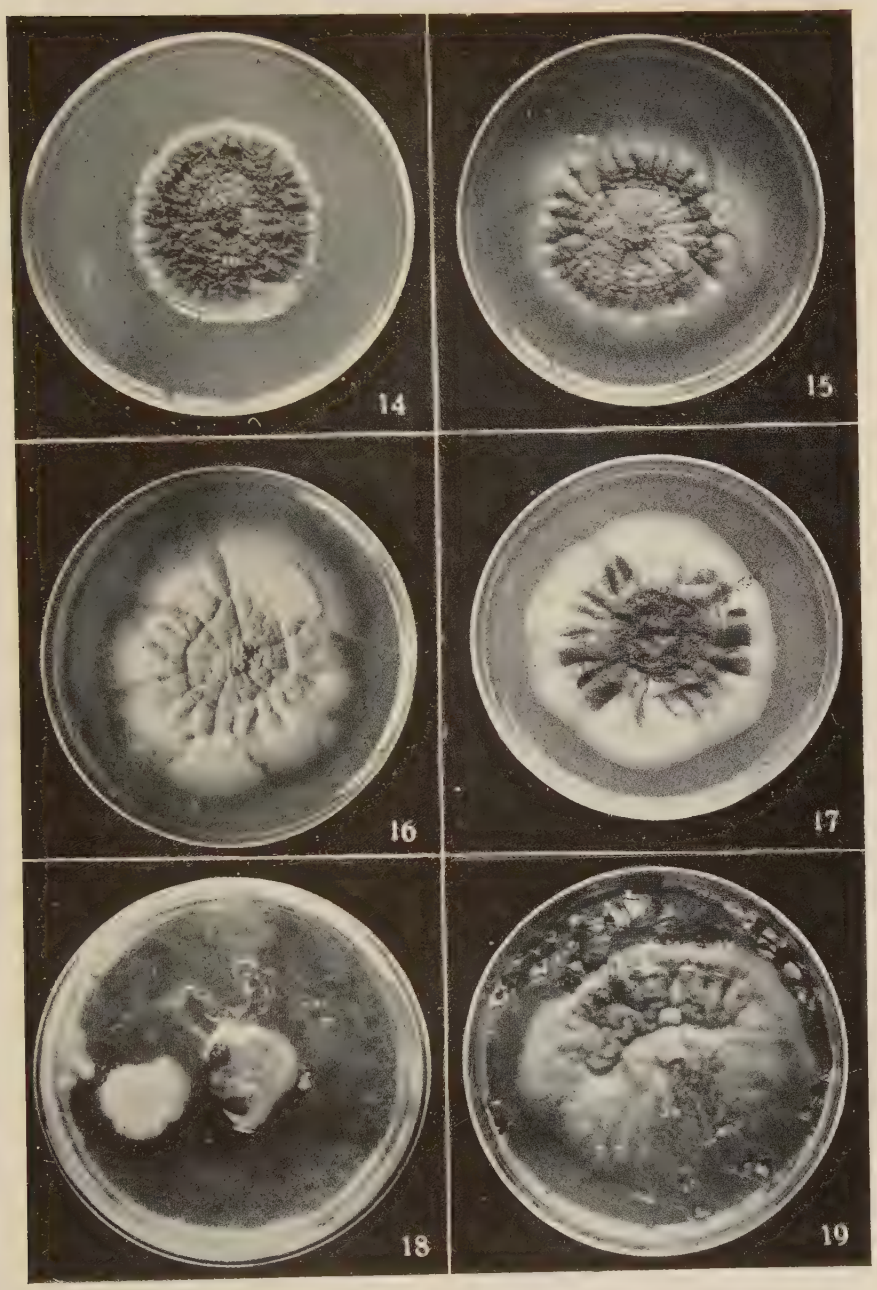

10


11

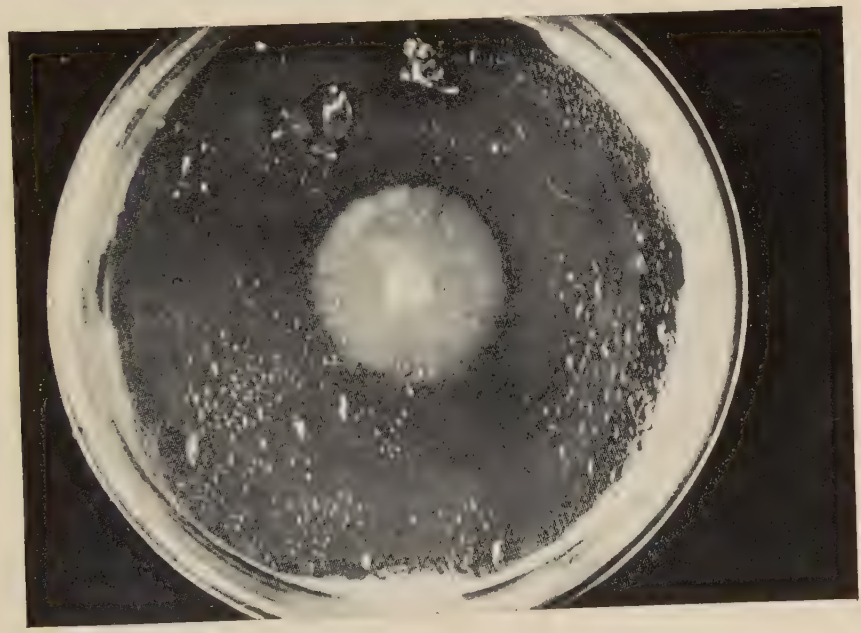
12


13

FOTOS



FOTOS 20-21



Notas sobre micromicetos de España

por

María Bausá Alcalde

Con esta nota queremos contribuir a la conmemoración del II Centenario de nuestro gran botánico Antonio José Cavanilles. A su evocación va dedicada la intención general del trabajo, y de modo singular, una de las especies en él descritas: la *Metasphaeria Cavanillesiana*.

El trabajo comprende el estudio sistemático de medio centenar aproximado de especies. De entre éstas, once se citan por vez primera en España, y se describen cinco que proponemos como nuevas para la Ciencia. También hacemos algunos comentarios acerca de ciertas especies que, sin constituir novedades, estimamos son interesantes en algún sentido.

El hongo que hemos dedicado a Cavanilles vive sobre *Scirpus Holoschoenus* L., y está bien caracterizado por sus esporas biseptadas, además de por otros caracteres referentes a forma y tamaño de las mismas esporas y de las ascas y peritecas. Fué colectado en Solán de Cabras (provincia de Cuenca, zona de serranía), en excursión botánica realizada bajo la dirección del Director del Jardín Botánico de Madrid, Sr. Caballero, durante el mes de Julio de 1944. En esta misma excursión fué recogida la mayoría del material sobre el que se ha hecho este trabajo. Otra parte del mismo procede del Pirineo aragonés, y los restantes ejemplares, de diversas localidades, fueron puestos a nuestra disposición por nuestro maestro D. Arturo Caballero.

Al mismo tiempo que a Cavanilles, hemos dedicado otra de las especies que creemos nuevas, al ilustre botánico lusitano Brotero, intentando simbolizar y honrar en él a todos los botánicos portugueses y su gran labor en el estudio de la flora peninsular y que tan eficaz y amablemente han colaborado a la brillantez del homenaje que celebramos.

Uredinales (Brongn.) Dietel.

Puccinia absinthi. D. C.—Gz. Frag., Ured., I, pág. 272.—Syd., Monogr. Ured., I, pág. 11.

Sobre hojas de *Artemisia vulgaris* L., en su fase uredospórica, Hoz de Beteta (Cuenca), 23-VII-44, legi. Región nueva. Está citada en Santander, Valle de Arán y Cataluña.

Puccinia graminis Pers.—Gz. Frag., I, p. 23.—Syd., I, p. 692.

En su fase teleutospórica, sobre tallos y vainas de *Koeleria setacea* Pers., Solán de Cabras (Cuenca), 26-VII-44, y sobre tallos de *Gaudinia fragilis* P. B., Solán de Cabras, 28-VII-44, legi. Ya estaba citada sobre la primera matriz en Puente Vadillos, localidad muy próxima a Solán.

Puccinia Jasmini D. C.—Gz. Frag., I, p. 215.—Syd., I, p. 344.

Sobre hojas y tallos vivos de *Jasminum fruticans* L., Solán de Cabras (Cuenca), 21-VII-44, legi. Ya estaba citada en Uclés.

Puccinia piloselloidearum Probst.—Gz. Frag., I, p. 325.

Sobre hojas de *Hieracium Pilosellae* L., Solán de Cabras (Cuenca), 20-VII-44, legi. Ya estaba citada en la provincia de Cuenca en Hoyo de las Casas.

Uromyces Euphorbiae-nicaeensis Unam.—Alg nov. micol. de la Fl. esp., Congr. de Santiago, 7, 1934 (Fig. 3.ª).

Sobre hojas de *Euphorbia nicaeensis* All., Cuenca (alrededores de la capital), 18-VII-44, legi. Citada anteriormente en la provincia en Solán de Cabras y Hoz de Beteta.

Uromyces Polygoni (Pers.) Fuck.—Gz. Frag., II, p. 36.—Syd., II, p. 236.—Klebahn. und Lindau, Kript. der M., Brand-Pilze, III, p. 268.

Sobre *Polygonum aviculare* L., Hoyo de las Casas (Cuenca), 16-VI-35, leg. Prof. Caballero. Citada anteriormente en Puente Vadillos (Cuenca).

Uromyces proeminens (D. C.) Lév.—Gz. Frag., II, p. 46.—Syd., II, p. 158.

En hojas de *Euphorbia chamaesyce* L., Puente Vadillos (Cuenca), 13-VI-32, leg. Prof. Caballero.

Uromyces Terebinthi (D. C.) Wint.—Gz. Frag., II, p. 94.—Syd , II, p. 143.

Sobre hojas de *Pistacia Terebinthus* L., fases uredo y teleutospórica, Hoz de Beteta (Cuenca), 23-VII-44, legi.

Phragmidium discolorum (Tode) James.—Gz. Frag., II, p. 154.—Syd., III, p. 115.

En hojas de *Rosa centifolia* Linn., Solán de Cabras, 27-VII-44, legi. Ya estaba citada en Puente Vadillos.

Phragmidium Potentillae (Pers.) Karst.—Gz. Frag., II, p. 138.—Syd., III, p. 97.

Sobre hojas de *Potentilla reptans* L., Solán de Cabras (Cuenca), 22-VII-44, legi.

Phragmidium Sanguisorbae (D. C.) Schöt.—Gz. Frag., II, p. 148.—Syd., III, p. 156.

Sobre hojas y tallos de *Poterium dictyocarpum* Spach., Lagunas del Tobar (Cuenca), 24-VII-44, legi, fases uredo y teleutospórica y sobre hojas de *Poterium Sanguisorba* Linn., Solán de Cabras (Cuenca), 18-VII-44, legi. Citado ya en Uclés y Puente Vadillos.

Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) D. C.—Gz. Frag., II, p. 174.—Syd., III, p. 59.

Sobre frutos de *Crataegus monogyna* Jacq., Puente Vadillos (Cuenca) 4-VII-32, y Solán de Cabras, 16-VIII-42, leg. Prof. Caballero.

Cronartium flaccidum (Alb. et Schw.) Wint.—Gz. Frag., II, p. 303. – Syd., III, p. 560.

Sobre hojas de *Vincetoxicum officinalis* Moench., Panticosa (Huesca), 25-VIII-45, legi, fases uredo y teleutospórica y sobre hojas de *Vincetoxicum nigrum* Moench., Solán de Cabras (Cuenca), 20-VII-44, legi.

Coleosporium Senecionis Fr.—Gz. Frag., II, p. 328.—Syd., III, p. 615.

Sobre hojas de *Senecio Doria* L., El Tobar (Cuenca), 24-VII-44, legi.

Ustilaginales (Tul.) Sacc. et Trav.

Ustilago Cynodontis P. Henn. – Mc. Alpine, The Smuts of Austr., p. 155.—Schellen., Die Brandpilzen der Schweiz, p. 13.

En espigas de *Cynodon Dactylon* (L.) Pers., Cuenca (alrededores de la capital), 18-VII-44, legi. Citada en la provincia en Uclés.

Tuburcinia Ornithogali (Koernic.) Liro, Über die Gat. Tubur., p. 45.—Schellen., l. c., p. 139.

Sobre hojas de *Ornithogalum narbonense* L., Puente Vadillos (Cuenca), leg. Prof. Caballero.

Ascomycetae (Fr.) Sacc. et Trav.

Sphaeriacea (Fr.) Sacc.

Didymella Vincetoxici (De Not.) Sacc., Syll., I, p. 552.—Trav., Pyr., Fl. It. Cript., p. 516.

En tallos muertos de *Vincetoxicum officinale* Moench., Panticosa (Huesca), 25-VIII-45, legi. Especie nueva para la flora española.

Peritecas muy abundantes, densamente esparcidas, a veces coalescentes, subepidérmicas erumpentes por el ápice, después libres por caída de la epidermis, forma de redoma, ostíolo cilíndrico larguito (hasta 110 μ de altura) ampliamente abierto por un poro circular, el cual aparece a veces obturado por la masa de esporas, que forma un tapón algo mucilaginoso blanco, perlado o ligeramente rosado. Cuando se vacían las peritecas se colapsan. Las dimensiones que encuentro, 400-500 μ diám., son algo mayores que las que dan las descripciones de esta especie (250-300 μ). Pared de 26-50 μ de espesor. Esporas de 20-27,5 × 7-10 μ, también algo mayores que en el tipo (20 × 6-7 μ), generalmente muy contraídas a nivel del tabique y por lo común algo diferentes las dos células que las forman. Parafisos coalescentes, difíciles de ver. Casi siempre se encuentran las peritecas vacías; es muy raro encontrar esporas y aún más ascas.

Sphaerella Broteriana sp. nov. (Fig. 1.ª).

Peritheciis dense sparsis, minutis, atris, nitidis, sub-epidermicis demum erumpentibus, subglobosis vel ellipsoideis, 50-83 μ diam., contextu membranaceo ex cellulis magnis (3,5-15 μ) polyedricis, pallide brunneis efformato, hyphis fuscis, crassis (3,3-8,3 μ diam.) frequenter septatis, inter peritheca aggregatis; ascis ventricosis sursum tereti (1/2-1/3 superiore) apice rotundatis (fere lageniformibus) rectis vel inaequilateralibus, sessilibus, octosporis, 21-33 × 8-14 μ; sporidiis ellipsoideo-clavatis; 8-10 × 3,2-4,3 μ, ad septum, valde visibilem, constrictis, crasse membranatis, eguttulatis, cellula inferiore longiore et angustiore,

aequilateralibus vel parce inaequilateralibus, subhyalinis, irregulariter confertis.

Habitat in caulibus, foliis et calicibus siccis *Potentillae rupestris* L., La Bujeda (Cuenca), 19-VI-35, leg. Prof. Caballero

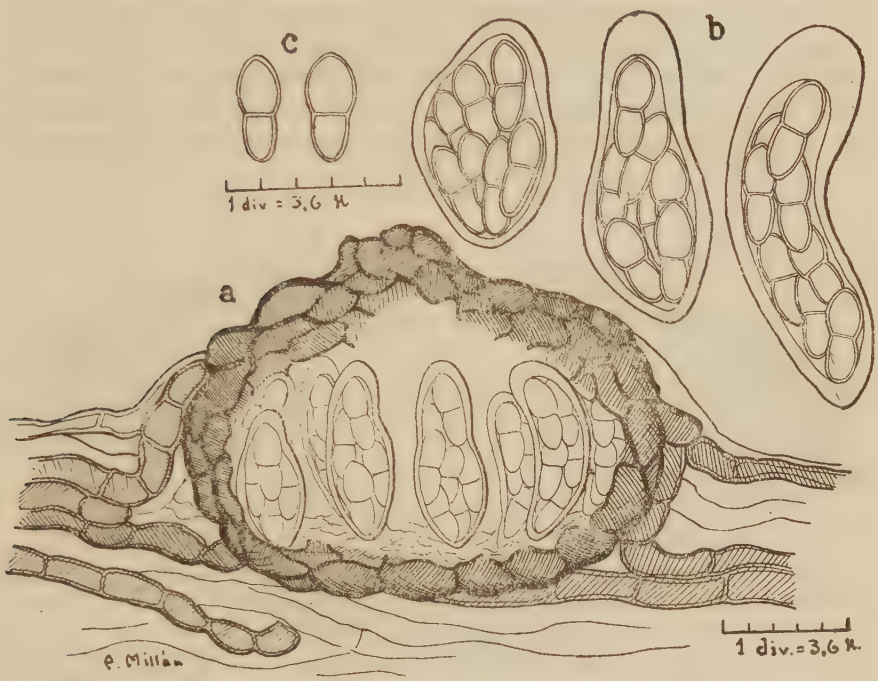


Fig. 1.ª—**Sphaerella Broteriana.** *a*, Sección de una periteca.—*b*, Ascas.—*c*, Esporas.

Difiere de *Sphaerella Tormentillae* Trav., la especie más próxima, por sus esporas de forma distinta, más anchas y con tabiques bien visibles. Además, no es maculicola, como es ésta.

Strickeria obducens (Fries) Wint. in Rabh., II, p. 285.—Ellis end Everh., The Northam. Pyr., p. 213.

Sobre ramas muertas de *Fraxinus angustifolia* Vahl., Solán de Cabras (Cuenca), 24-VII-44, legi.

Especie nueva para España.

Metasphaeria Cavanillesiana sp. nov. (Fig. 2.ª).

Peritheciis caulicolis, punctiformibus, sub lente fuscis, laxe sparsis, subglobosis, immersis, non papillatis, poro pertusis, 200-300 μ diam. × 125-175 alt., excipulo pseudoparenchymatico, 2-4 stratis internis ex cellulis hyalinis, parce compressis, 6-10 μ, externis ex cellulis fuscis irregularibus efformatis, exterius, peritheciis vix limitatis, in hyphas laxas, fuscas, singulariter superne, epidermidem suprajacentem nigrificantes, resolutis; ascis irregularibus, cylindraceo-clavatis, cylindraceis vel cylindraceo-nodulosis elongatis, ad apicem non incrassatis, rectis vel curvatis, 60-153 × 11,5-18 μ, octosporis; paraphysibus guttu-

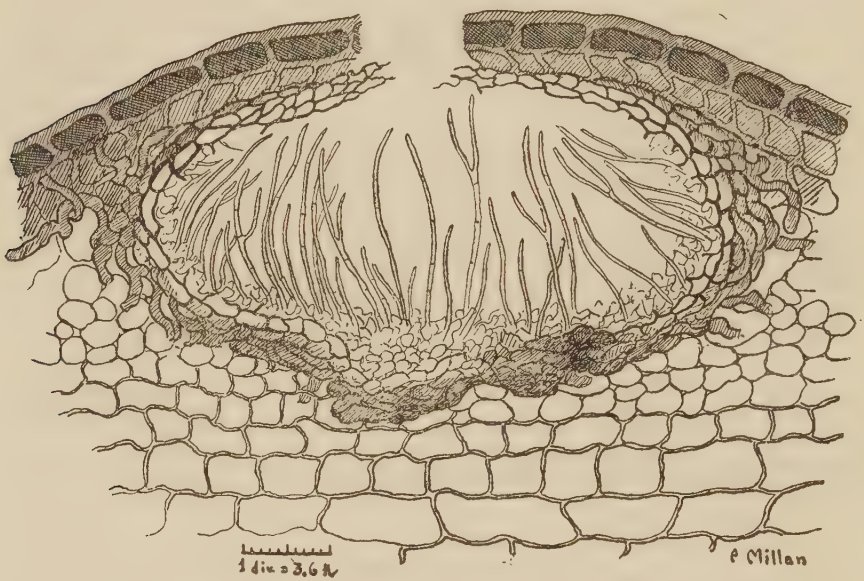


Fig. 2.ª—**Metasphaeria Cavanillesiana.** *a*, Periteca vacía.

latis evanescentibus; sporidiis fere distichis, oblongo-ellipsoideis, utrinque rotundatis, biseptatis, primum septo inferiore dein superiore efformatis, ad septa leniter constrictis, subhyalinis, plerumque cellula media obscuriore, 20-25,6 × 6,5-8 μ.

Habitat in caulibus siccis *Scirpi Holoschoeni* L., Solán de Cabras (Cuenca), 21-VII-44, legi. Socia adest *Stagonospora maritima* Syd.

El aspecto, bajo la lente, de los picnidios de la *Stagonospora mari-*

tima Syd. y de la *Metasphaeria* descrita, es parecidísimo, así como la forma de las esporas, biseptadas en ambos casos.

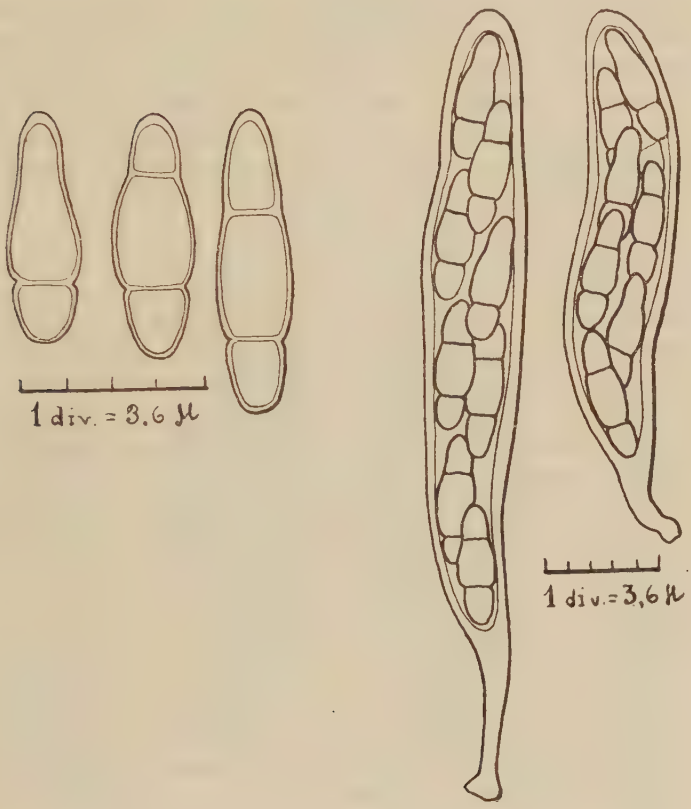


Fig. 2.ª—**Metasphaeria Cavanillesiana.**

b) Ascas (doble aumento que *a*). *c*) Esporas (doble aumento que *b*).

Leptosphaeria Ruscí (Wallr.) James.—Wint., Rabh., II, p. 456.—Sacc. Syll., II, p. 74.

Sobre filocladios y tallos de *Ruscus aculeatus* L., Solán de Cabras (Cuenca), 18-VII-44, legi.

Pleospora dissiliens P. Magnus. –Sacc. Syll., XVI, p. 544.

Sobre tallos muertos de *Dianthus brachyanthus* B., Puerto del Pico (Avila), 20-VI-45, leg. Prof. Caballero.

Especie nueva para nuestra flora.

La descripción de esta especie, poco completa, da para las esporas las dimensiones 20 × 11 µ, sin oscilación, y dice pueden tener 4-5 tabiques transversales, pero que lo más frecuente es que tengan tres.

Nosotros, en el ejemplar que nos ocupa, hemos encontrado los siguientes caracteres: peritecas esparcidas o gregarias formando pequeños grupos en la parte superior de los tallos, subepidérmicas prominentes, después libres, unidas a la matriz sólo por la parte central de la base, negras, deprimidas, 183-300 µ diám. × 95-150 µ alt., ostíolo pequeño no papilado, umbilicadas, pared lateralmente gruesa (23-40 µ) en la base y el techo más delgada (7-19 µ) de estructura parenquimática, formada por 3-6 estratos de células poliédricas, de 7-20 µ diám. y pardo-oscuras las más externas, aplanadas e incoloras en los 2-3 estratos internos. Lateralmente, parten de las peritecas hifas pardas abundantes, divergentes, gruesas (5-7 µ), tabicadas y oscuras. Parafisos evanescentes numerosos, articulados y ramificados, de hasta 3,3 µ de grosor. Ascas mazudas o cilíndrico-mazudas, rectas o algo curvadas, ápice redondeado, pared no engrosada, sentadas o subpediceladas, de 86-123 × 19-23 µ, octosporas. Esporidios oblongo-mazudos subromboideos u oblongo-elipsoideos, ligeramente comprimidos, a veces algo asimétricos, de 21-30 × 11,5-14,5 × 9,3-10 µ, color pardo claro amarillento, 3-4 tabiques transversales y uno longitudinal que no alcanza las células extremas, contraídas a nivel de los tabiques, especialmente en el central. Las células, tercera en las esporas triseptadas o cuarta en las tetraseptadas, están abultadas; las extremas son hemisféricas o algo conoideas. Es notable el hecho de que las esporas tri o tetraseptadas procedan siempre de peritecas diferentes, presentando algunas ligerísimas diferencias: las triseptadas suelen ser un poco más pequeñas que las tetraseptadas, y cuando son asimétricas, son siempre triseptadas, aun cuando estas últimas puedan ser perfectamente rectas y regulares. En los dos casos, cualquiera que sea el tipo de esporas, las ascas y peritecas son iguales. Las diferencias entre esporas tri o tetraseptadas se observan ya antes de aparecer el tabique longitudinal. La disposición de las esporas en el asca puede ser dística o monostica, indistintamente.

Pleospora vulgaris Niessl.—Wint., Rabh. II., p. 502.

En tallos secos de *Andryala integrifolia* L. var. *sinuata* Wk., Baños de Montemayor (Cáceres), 20-V-44, leg. Prof. Caballero. Forma *monos-*

ticha Niessl., sobre tallos de *Dianthus brachyanthus* B., Puerto del Pico (Avila), 20-VI-45, leg. Prof. Caballero. (En esta última, esporas algo mayores que en el tipo, 24-27 × 10-11 μ).

Pyrenophora Notarisii Sacc., Syll., II, p. 285. (Fig. 3.ª).

Sobre tallos de *Dianthus brachyanthus* B., Puerto del Pico (Avila), 20-VI-45, leg. Prof. Caballero.

Primera cita en nuestra flora.

Es notable la gruesa membrana opaca de las esporas con relieves que le dan una clara reticulación con mallas poligonales irregulares, de

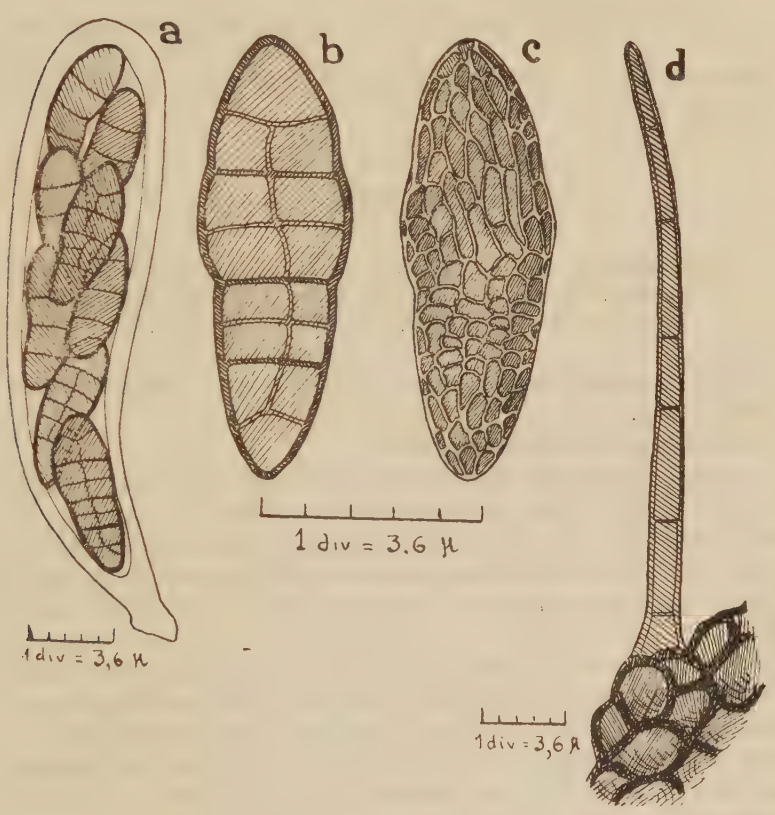


Fig. 3.ª—**Pyrenophora Notarisii** Sacc.

a) Asca. *b*) Espora en sección óptica. *c*) Espora vista superficialmente. *d*) Espina. (*a* y *d*, el mismo aumento; *b* y *c*, más aumentadas).

0,6-1,7 μ de diagonal, a veces con una cierta alineación longitudinal. Este carácter no lo hemos visto citado en las descripciones.

Dothideaceae Nke.

Dothidea puccinioides (D. C.) Fries, Syst., II, p. 551.—Sacc., Syll., II, p. 641.

Sobre ramas y hojas de *Buxus sempervirens* L., Selva de Oza (Huesca), 22-VIII-45, legi.

Hysteriaceae Corda.

Lophodermium pinastri (Schr.) Chev.—Rehm., Rabh., III, p. 43.

Sobre hojas de *Pinus Laricio* Poir, Solán de Cabras (Cuenca), 20-VII-44, legi.

Myriangiaceae Nyl.

Myriangium Duriaei Mont. et Berk., London Journ. of Bot., févr., 1845, p. 72.—G. Arnaud, Les Astérinées, Ann. des Sc. Nat., 10.e Serie, T. VII (1925), p. 694.—Nat. Pfl. Fam. I, I, p. 320.

Sobre ramas de *Viburnum Lantana* L., Hoz del Alonjero (Cuenca), 20-VII-44, legi.

Especie nueva para nuestra flora.

No he podido encontrar dimensiones de esporas en las descripciones de que dispongo. Ignoro si vendrán en la original, que no me ha sido posible consultar. No obstante, según las indicaciones del pie de un dibujo de Arnaud del trabajo arriba citado, parece que coincide el tamaño de las esporas con las que hemos medido en nuestro ejemplar (19-23 × 9-13 μ).

No ocurre así en el dibujo de Millardet reproducido por Gaumann (Vergl. Morph. der Pilz., p. 211) y Nat. Pfl. Fam., en cuyas obras se toma esta especie como tipo para el género. Mas por tratarse en estos casos de obras generales, considero más probable que las dimensiones reales sean las del dibujo de Arnaud, y que en los otros casos pudiera tratarse de un error repetido al copiar el dibujo, acaso por haberse modificado el aumento, sin corregir el pie.

Aparte las dimensiones, el ejemplar objeto de nuestro estudio, coincide en todos los caracteres con la descripción del *Myr. Duriaei,*

que es, además, la única especie citada repetidamente en países mediterráneos. Fué descrita con un ejemplar procedente de los Pirineos Orientales sobre *Morus alba* L., está citada en Montpellier (Francia) sobre *Ulmus campestris* L., *Quercus Ilex* L. y *Laurus nobilis* L., y también se ha citado en Dalmacia y Ragusa. Por todos estos hechos, aun sin haber podido comprobar con seguridad dimensiones, estimo debe tratarse del *Myriangium Duriaei* Mont. et Berk.

El *Myriangium hispanicum* Ben. Mart. quizás deba ser también identificado con aquella especie.

Patellariaceae Fr.

Caldesia sabina (De Not.) Rehm. in Rabh., III, p. 290.

Sobre ramas de *Juniperus communis* L., Solán de Cabras (Cuenca), 20-VII-44, legi.

Especie nueva para nuestra flora.

Deuteromycetae Sacc.

Sphaeropsidales (Lév.) Lindau.

Phoma oleracea Sacc., Syll., III, p. 135.—Allesch., Rabh., VI, p. 273.—Grove, Esferop., I, p. 63.

En tallos secos de *Andryala integrifolia* L. var. *sinuata* Wk., Baños de Montemayor (Cáceres), 20-V-44, leg. Prof. Caballero.

Macrophoma Aphyllantis sp. nov. (Fig. 4.ª).

Pycnidiis minutis (100-150 μ diám.) atris, immersis, subglobosis, non papillatis, pertusis, excipulo ex 1-2 stratis magnis cellulis (9-15 μ) polyedricis vel globosis, obscure membranatis formato, hyphis hyalinis, crassiusculis (3-6 μ) pycnidii surgentibus; conidiis fusoideis, utrinque attenuatis sed extremis rotundatis, hyalinis, 1-2 magne guttulatis, quandoque guttulis minoribus magnis sociatis, in cellulis inflatis vel subconoideis, vix differentiatis, productis.

Habitat in bracteis siccis *Aphyllantis monspeliensis* L., Solán de Cabras (Cuenca), 24-VII-44, legi.

Ludwigiella Candollei (B. et Br.) Petr., Ann. Mycol, XXI (1923), p. 289.—Petr. und Syd., Die phaeospor. Sphaerops. und die Gat. Macroph., p. 120.

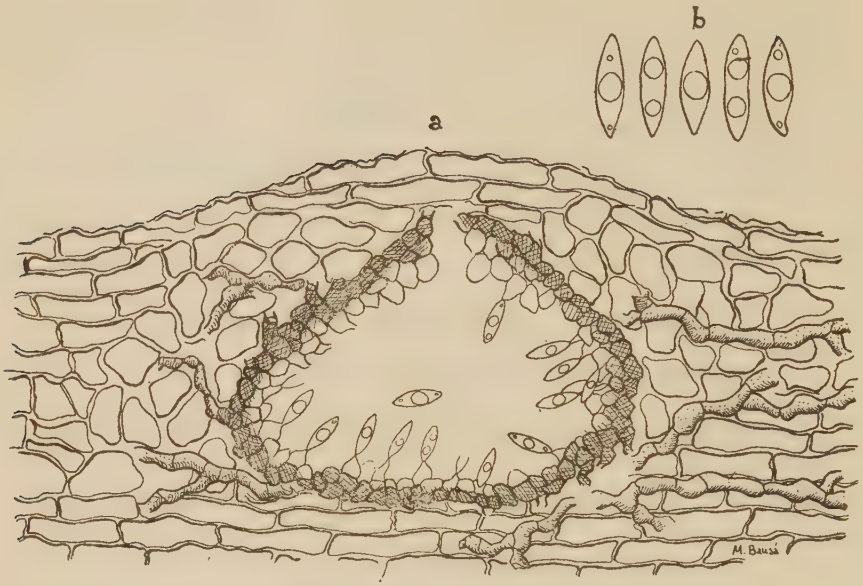


Fig. 4.ª—**Macrophoma Aphyllantis.** *a*) Picnidio. *b*) Conidios más aumentados.

Sobre hojas de *Buxus sempervirens* L., Selva de Oza (Huesca), 22-VII-45, legi.

Placosphaeria Onobrichydis (D. C.) Sacc., Syll., III, p. 245.—Allesch., Rabh, VI, p. 541.

Sobre hojas de *Lathyrus latifolius* L., Solán de Cabras (Cuenca), 18-VII-44, legi.

La especie tipo está citada en Portugal, pero no en España. Aquí sólo se había encontrado la variedad *Hedysari Scalia* Sacc.

Darluca Filum (Biv.) Castagn.-Sacc., Syll., III, p. 410.—Grove, I, p. 340.—Allesch., Rabh., VI, p. 704.

En uredosoros de *Phragmidium Sanguisorbae* (D. C.) Schröt., sobre hojas de *Poterium dictyocarpum* Spach., Lagunas del Tobar (Cuenca), 24-VII-44, legi.

Citada ya en Uclés sobre *Puccinia Agropyri* Ell. et Ev., en hojas de *Agropyrum repens* Spach.

Stagonospora maritima Syd., Ann. Mycol. IX, p. 557.—Sacc., Syll., XXV, p. 365.—Grove, I, p. 360.

Sobre tallos secos de *Scirpus Holoschoenus* L., Solán de Cabras (Cuenca), 21-VII-44, legi.

Primera cita en nuestra flora.

Septoria Convolvuli Desm.—Grove, I, p. 375.—Sacc., Syll., III, p. 536.—Allesch., Rabh., VI, p. 764.

Sobre hojas vivas de *Convolvulus arvensis* L., Solán de Cabras (Cuenca), 24-VII-44, legi.

Septoria Euphorbiae Guépin.—Sacc., Syll., III, p. 515.—Allesch., Rabh., VI, p. 780.

Sobre hojas y brácteas de *Euphorbia serrata* L., Solán de Cabras (Cuenca), 21-VII-44, legi.

Esporas algo mayores que en el tipo (45-70 × 2-3 μ).

Septoria Populi Desm.—Sacc., Syll., III, p. 502.—Allesch., Rabh., VI, p. 834.—Grove, I, p. 398.

Sobre hojas vivas de *Populus nigra* L., Solán de Cabras (Cuenca), 24-VII-44, legi. Citada en Puente Vadillos (Cuenca) sobre *Populus pyramidalis* Roz.

Septoria Viscí Bres. Sacc., Syll., III, p. 532.—Allesch., VI, p. 877.

Sobre hojas vivas de *Viscum album* L., Selva de Oza (Huesca), 22-VII-45, legi.

Especie nueva para la flora peninsular.

✓ **Coniothyrium dianthicola** sp. nov. (Fig. 5.ª).

Pycnidiis sparsis, primum epidermide tectis ad ostiolum erumpentibus, demum, epidermide rupta, liberatis, atris, globosis vel globoso-depressis, minute papillatis, 240-315 μ diam., excipulo pseudoparenchymatico, 16-20 μ crasso, ex 2-3 stratis cellulis polyedricis, fuscis, 6-12 μ diam. constituto; conodiis copiosis, globosis (4,3-6 μ diam.) aut vix ovoideis vel ellipsoideis (5,6-7,7 × 4,6-6 μ) castaneo-melleis, eguttulatis; sporophoris non visis.

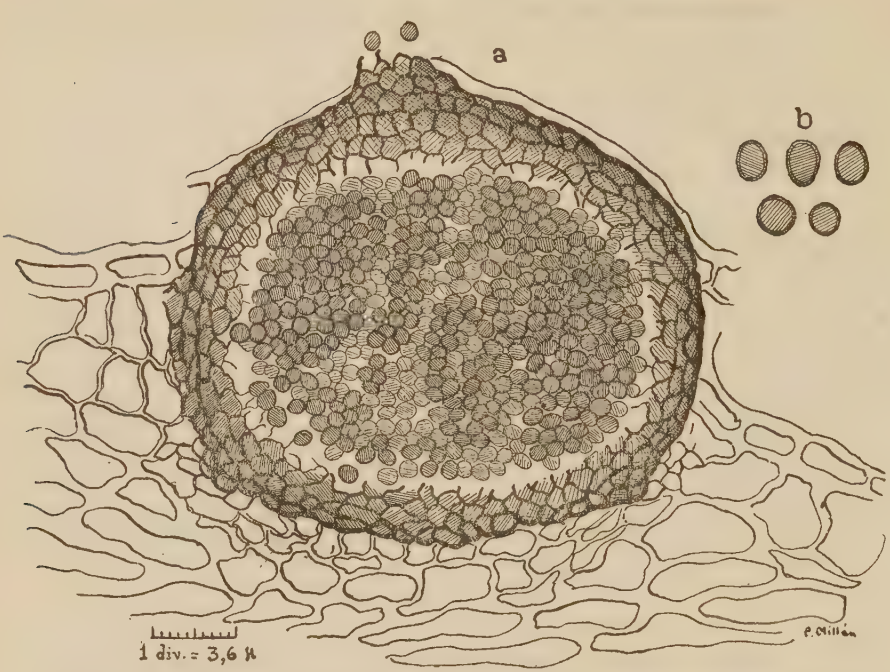


Fig. 5.ª—**Coniothyrium dianthicola.** *a*) Pignidio. *b*) Conidios más aumentados.

Habitat in caulibus emortuis *Dianthi brachyanthi* B., clivo Puerto del Pico (Avila), 20-VI-45, leg. Prof. Caballero.

Hendersonia Phragmitis Desm.—Allesch., VII, p. 219.—Grove, II, p. 78.

Sobre vainas y cúlmenes de *Phragmites communis* Trin., Solán de Cabras (Cuenca), 24-VII-44, legi, Citada ya en Puente Vadillos y Hoz de Beteta.

Melanconiales (Corda) Sacc. et Trav.

Gloeosporium pachybasioides sp. nov. (Fig. 6.ª).

Acervulis ellipticis vel circularibus, linea fusca vix prominente marginatis, gregariis, minutis (100-185 µ) subepidermicis, ad centrum apertis et epidermide rupta levata, ex paucis hyphis crassis (usque 17 µ gross.) efformatis, raro sed quandoque, per basem intus prominentem, incomplete loculatis, hyphis apicibus in fertilibus cellulis sacciformi-

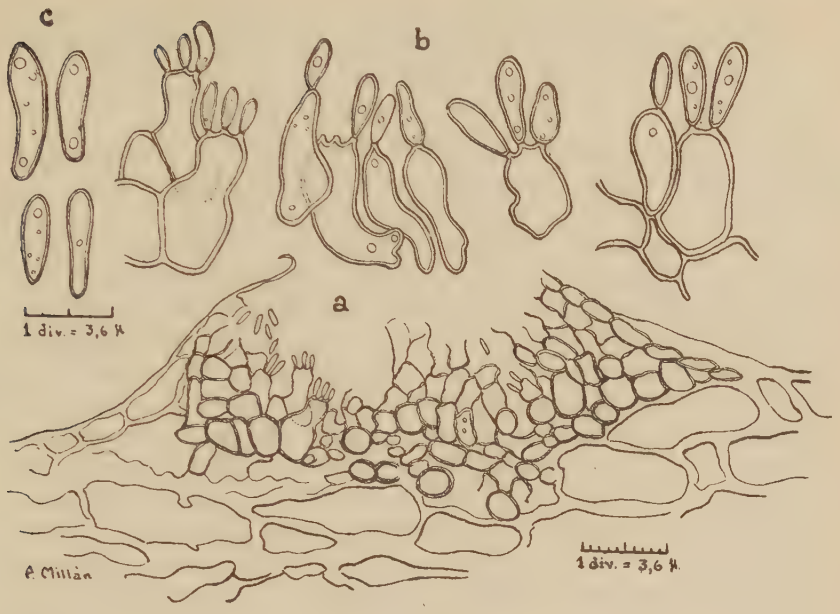


Fig. 6.ª—**Gloeosporium pachybasioides.**

a) Sección a través de un acérvulo. *b*) Células basidiales con conidios.

c) Conidios aislados.

bus, globosis, ventricosisve, crasse membranatis, saepe guttulatis, 9-25 × 6-8,5 µ supra minuta basidia 1-3 (plerumque 2) conidiis portantibus, dilatatis; sporulis ellipsoideo, oblongo, vel clavato-elongatis, apice rotundatis, continuis, hyalinis, 8,5-13,6 × 2,3-3,7 µ.

Habitat in caulibus *Dianthi brachyanthi* B., prope Puerto del Pico (Avila), 20-VI-45, leg. Prof. Caballero.

Las células basidiales de este hongo son del tipo de las del *Gloeosporium pachybasium* Sacc. Pero en nuestro caso se trata de un Melanconial típico, que forma las esporas sólo en el suelo del acérvulo, cuyo techo está constituído únicamente por la epidermis de la matriz. Las hifas, que entrecruzadas en corto número forman la cavidad fructífera, son hialinas, si bien las más periféricas presentan en ocasiones la membrana algo oscurecida. Las células basidiales se tiñen unas veces intensamente con el azul algodón, pero lo más frecuente es que permanezcan incoloras, como si el formar las esporas hubieran agotado su contenido.

Gloeosporium pachybasium Sacc., Syll., III, p. 710.—Allesch., Rabh., VII, p. 459.—Grove, II, p. 212.—Diedicke, Melanc., Ann. Mycol., XI, p. 536, 1913. (Fig. 7 [a]).

Sobre hojas de *Buxu sempervirens* L., Selva de Oza (Huesca), 22-VII-45, y Solán de Cabras (Cuenca), 20-VII-44, legi.

Especie nueva para la flora española.

Acérvulos anfigenos, más abundantes en el envés. Se encuentran las esporas en una cavidad que se fragua en el interior de un pseudoparénquima. Cuando jóvenes los acérvulos son macizos, pustulosos o troncocónicos, y están cubiertos por la mitad superior de la epidermis; miden 230-330 μ de diám. y a veces son confluentes. Las células de que están formados son grandes (8,5-20 μ) hialinas, vacías la mayoría y dispuestas más o menos en series verticales, especialmente en la periferia. Hacia la base, la disposición es más irregular, acabando por resolverse en una maraña de hifas hialinas, flexuosas e irregularmente varicosas. En determinado punto del acérvulo, a altura variable, comienzan a disociarse las células, formándose una cavidad, dentro de la cual, a expensas de las células extremas de los trozos de hifa rotos y tanto en el techo como en la base, se originan las esporas, que quedan sobre células basidiales grandes y globosas con pequeñas prominencias en los puntos de unión de las esporas. Con alguna frecuencia, una misma célula basidial lleva varios conidios. Estos son ovoideo-oblongos, con el ápice redondeado y en la base una pequeña papila de inserción, hialinos o subhialinos cuando maduros, de 8-16,6 × 5-8,3 μ. Cuando comienza a formarse la cavidad, las células del acérvulo son completamente hialinas, y la forma de ésta es tronco cónica. Después desaparece parte del techo y queda sólo su porción más inferior, oscureciéndose un poco la membrana de sus células. Finalmente, esta porción también desaparece, quedando así abierto el acérvulo. En esta última fase es cuando únicamente es posible considerar este hongo como un *Gloeosporium*.

Extraño melanconial, completamente atípico. Es curioso que no hagan ninguna observación a este respecto ni Siccardo, ni Allescher, ni Grove. En la crítica que hace Diedicke del género *Gloeosporium* en el trabajo arriba citado, y al considerar que en este género debieran quedar muy pocas de las especies actualmente incluídas en el mismo, separa algunas claramente y las lleva a otros grupos, pero el *Gloeosporium pachybasium* Sacc., aunque cree que no es ciertamente un melanconial clásico, no encuentra dónde situarlo mejor y opina que únicamente cabe incluirle con seguridad en el grupo Stromaceae, si aceptamos la clasificación de von Höhnel.

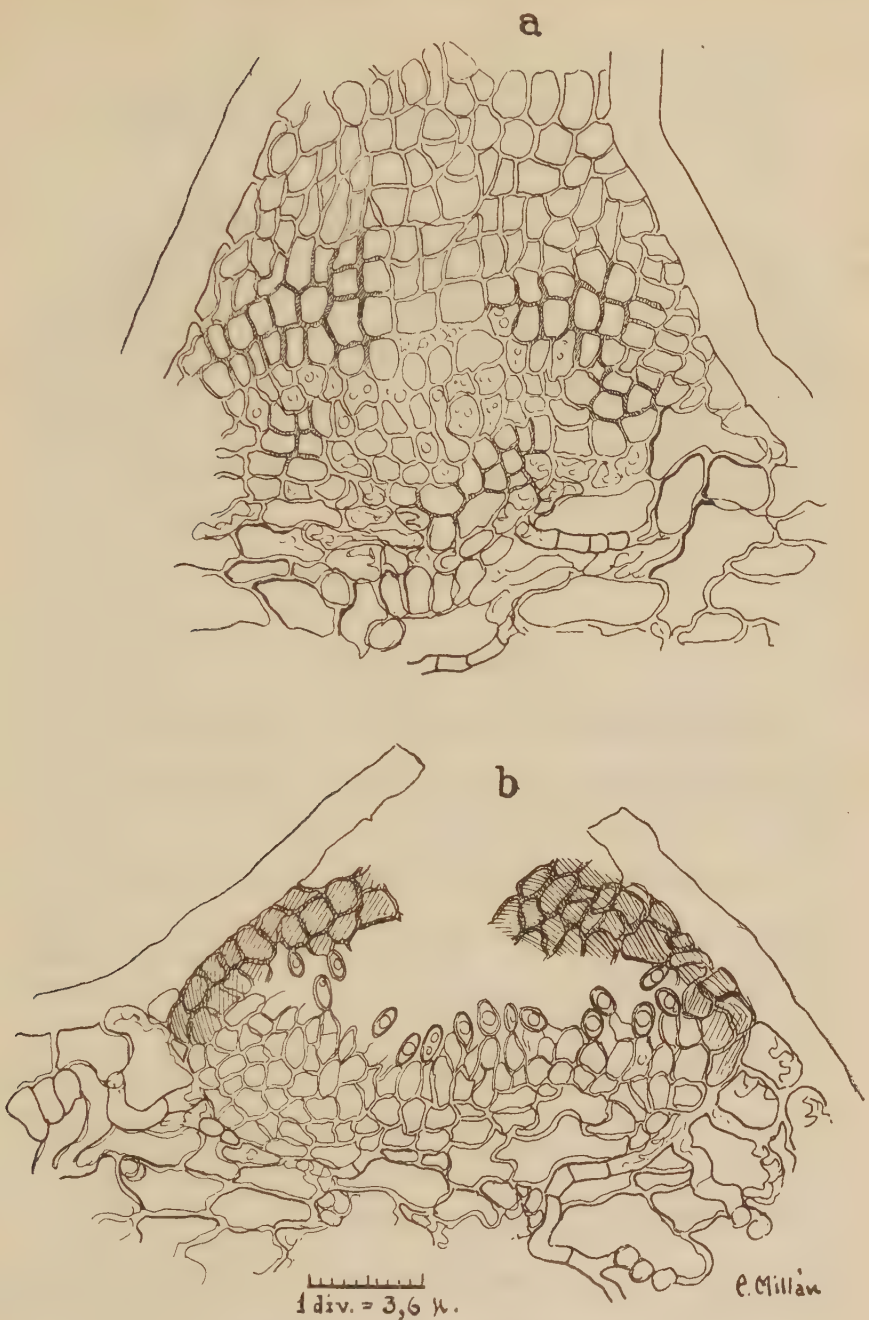


Fig. 7.ª—**Gloesporium pachybasium** Sacc.

a, *b*, *c* y *d*) Secciones a través de acérvulos en distintas fases de desarrollo: *a*) Muy joven; *d*) Un estado más avanzado; *b* y *c*) Acérvulos más viejos; *e*) Conidios aislados; *f*) Conidios unidos a sus células basidiales.

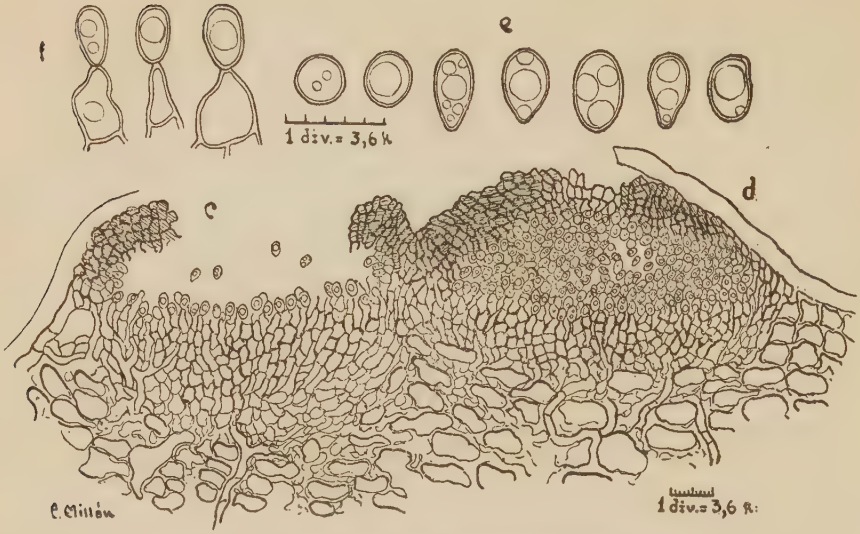


Fig. 7.ª—**Glocosporium pachybasium** Sacc.

Hyphales Martius.

Oidium erysiphoides Fries.—Ferr., Hyph., Fl. It. Crypt., p. 594.

Sobre hojas y tallos de *Echium vulgare* L., Baños de Montemayor (Cáceres), 13-V-44, leg. Prof. Caballero.

Cercospora Fraxini (D. C.) Sacc., Syll., IV p. 471.—Ferr., p. 438.

Sobre hojas de *Fraxinus angustifolia* Vahl., Solán de Cabras (Cuenca), 24-VII-44, legi.

Primera cita de esta especie en nuestra flora.

Cercospora olivascens Sacc.—Ferr., p. 410.

Sobre hojas de *Aristolochia Pistolochia* L., Hoz de Beteta (Cuenca), 9-VII-32, leg. Prof. Caballero. Segunda cita en España.

Volutella Buxi (Corda) Berk.—Ferr., p. 63.

Sobre hojas de *Buxus sempervirens* L., Selva de Oza (Huesca), 22-VII-45, legi.

Hongos de Galicia

por

D. M. Losa España

El contenido de esta nota está en relación con otros trabajos que sobre la misma materia se publicaron en años anteriores en los Anales del Jardín Botánico de Madrid, y con ella aportamos más datos para el conocimiento de la flora micológica gallega, al citarse muchas especies hasta ahora desconocidas en dicha región, y al proponerse y describirse también algunas nuevas para la ciencia.

Es justo decir que la mayor parte de este trabajo ha podido lograrse por la desinteresada colaboración del joven Farmacéutico Ernesto Vieitez, actualmente ayudante de la cátedra de Botánica de la Facultad de Santiago, que con entusiasmo, que merece ponerse de relieve, y a causa del deseo que demuestra tener de que se conozca lo mejor posible la flora de su tierra, ha ido, en diversas excursiones por él realizadas, acumulando material micológico, que me envió para su estudio y publicación.

Esperamos que la aportación valiosa de Vieitez no se detenga y continúe la recogida de material micológico con el mismo entusiasmo, para su propia satisfacción y para contribuir al conocimiento de nuestra flora micológica; por mi parte, también me siento satisfecho, pues de este modo me ha sido posible aumentar la aportación que para el conocimiento de esta parte de la Botánica empecé cuando pertenecí al claustro de aquella Universidad, cosa que no hubiera podido continuar fácilmente después de mi traslado a Barcelona.

Lo referente a hongos superiores, que en esta nota también se detalla, procede de notas inéditas que retenía de estudios realizados en los últimos meses de mi estancia en aquella Facultad.

Con esta módica contribución quiero también participar al merecido homenaje que los naturalistas ibéricos rendimos este año al más sabio de los botánicos españoles, a A. J. Cavanilles.

Los dibujos, aproximados, son del autor de estas líneas.

HONGOS

FICOMICETOS

Cystopus Portulacae (D. C.) Lev.—Migul. Pilze. Band., III, p. 153.

Sobre hojas de *Portulaca oleracea*. Huerta de E. Vieitez (Pontevedra).

Plasmopara Humuli Miyabe et Takahashi. Tras Sapporo Nat. Hist. Soc. 1906, p. 149. Según Oudemans, en Sacc. Syll, XXII, p. 861, pero en este tomo no está la descripción de esta especie.

Sobre hojas de *Humulus Lupulus*. Márgenes del río Deza. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945.

Bremia lactuca Regel.—Berleri T., IV de Ikon. Fung.

Sobre *Lactuca sativa* L. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1944.

ASCOMICETOS

Perisporiales

Erysiphe Martii Lev.—Sacc. Syll., p. 19, t. I.

En hojas de *Pisum sativum*. Idem en hojas de *Sonchus oleraceus*. Huerta de Vieitez y márgenes del río Lerez (Pontevedra). Julio, 1945.

Erysiphe Poligoni (D. C.). Salmon Mong., p. 174.

Peritecas de unas 100-110 micras.

Sobre hojas de *Delphinium* sp. cultivada. Huerta de Vieitez (Pontevedra). Julio, 1945.

Phyllactinia corylea (P.) Karts.—Gz. Frag. Cont. a la F. Mic. Port. (1924).

Peritecas negruzcas, verrugosas, que miden hasta 200 micras de diámetro. 7-10 fulcros vejigosos en la base, de 140-160 micras de largo y de 36-40 en la parte engrosada, entremezclados con filamentos mucho más cortos.

En el envés de hojas de *Alnus glutinosa*.
Márgenes del río Lerez, por Pontevedra. Septimbre, 1944.

Phyllactinia suffulta (Rab.) Sacc., Mich., II, p. 50.—Sacc., Syll., II, p. 5.

La fase *Oidium* presenta conidios terminados en una parte elipsoidea-alargada, grande, de unas 20 micras de ancha. Peritecas de color castaño, de unas 180 micras o más, con variable número de radios, las vi con 6-7 y 10; éstos, que son hialinos, tienen una longitud variable, 72-90-140 micras × 31 de ancho en la base y 7,5 hacia medio del filamento. Esporas no se vieron.
Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943.
Sobre hojas de *Fraxinus excelsior*.
No estaba citada en España en esta matriz.

Pirenomicetales

Metasphaeria palustris Sacc., Syll., II, p. 170.=**Stygmatea palustris** Mont. A. S. N., 4.ª serie, VII, p. 147.—Unam. Enum. y dist. Asc. de la Pen. Ibér., p. 162.

Manchas extensas en las hojas inferiores, a veces ocupando toda la hoja, de color blanco-ferrugíneo, con numerosas peritecas salientes, negras o negruzcas, que miden de 50-70 × 70-80 micras. Ascas cilíndrico-aovadas, a veces curvadas, de 35-45 × 7-9 micras, con esporas fusiformes, rectas o curvadas, con los extremos redondeados, provistas de un tabique en el medio, no estranguladas, con cuatro grandes vacuolas, dos en cada segmento, de 10-12,5 × 3,5-4,5 micras.
En hojas inferiores de *Elodes palustris*. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto.
Ya citada en España por el P. Unamuno, de Asturias. (Fig. 1.ª).

Sphaerella brassicicola (Fr.) Ces et De Not. Schema, p. 64, 1863.—Sacc., Syll., I, p. 502.

Peritecas negruzcas, incluídas, con pico corto, de una media de 93 micras. Ascas cilíndrico-aovadas, irregulares, de unas 36-50 × 15-18 micras. Esporas alargadas, a veces curvas, bipartidas, de 18-21,5 × 3,5-5 micras.
Sobre hojas de *Brassica oleracea*.—Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943.

Sphaerella Iridis Auersw. in Rabl. et Gom. Myc. Eur. Heff., V-VI, p. 18, tab. 5, fig. 71 (1869).—Sacc. Syll., I, p. 524.—Trav. Fl. Ital. Crip., p. 625 (1906).

Peritecas pequeñas, incluídas en el tejido en manchas grisáceas, de unos 40-60 × 30-55 micras. Esporas elipsoideo-alargadas, un poco

Fig. 1.ª—**Metasphaeria palustris** Sacc.

estrechadas al nivel del tabique y con las dos celdillas un poco desiguales, de unas 17-18 × 7 micras.

Sobre hojas medio secas de *Iris fetidissima*. Jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago. Noviembre, 1943.

Sphaerella minor Karst. Myc. Fenn., II, p. 171.—Rostr. Fgi. Groenl., p. 550.—Sacc. Syll., I., p. 519.

Manchas a veces grandes, hasta de un centímetro, redondeadas, pardo-negruzcas, con el centro más claro y con reborde saliente en su periferia, extendiéndose a veces el tono obscuro por detrás del reborde. Peritecas pequeñas, incluídas y poco visibles al exterior, generalmente en corto número, de 70-90 micras. Ascas elipsoideo-alargadas, algo ventrudas, poco pediceladas, pequeñas, de 34-40 × 13-15 micras, con ocho esporas aovado-alargadas, con un tabique casi en el medio, de 13-14,5 × 3,5-4 micras, colocadas algo oblicuamente en el asca.

En hojas de *Saxifraga cuneifolia*. (Fig. 2.ª) Prado-Lalín (Pontevedra). Mayo, 1944.

Hay también citadas en *Saxifragas* otras dos *Sphaerellas*, la *S. pachyasca* y la *S. saxifragae*, de las que se separa bien por el tamaño de ascas y esporas.

Sphaerella Molleriana Thum. Cant. Myc. Lusit., III, in Mem. Inst. Coimbra, XVIII, p. 31.—Sacc. Syll., I, p. 491.

Manchas irregulares y desiguales en tamaño, de color pardo-obscuro o pardo-rojizo, con puntuaciones negras y borde de color más fuerte.

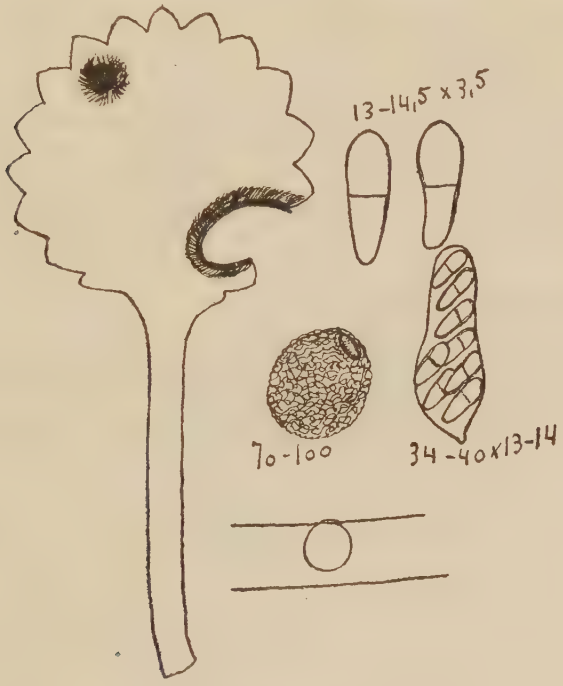


Fig. 2.ª—**Sphaerella minor** Karst.

Peritecas incluídas, con ostíolo saliente, negruzcas, de 75 o algo más de diámetro. Ascas elipsoideo-alargadas, ventrudas por la parte inferior, con pedicelo largo, de 35-40 × 9-10 micras. Esporas elipsoideo-alargadas, con un tabique y una parte más delgada que la otra.

En hojas jóvenes de *Eucaliptus* sp., cultivado. Monte Porreiro (Pontevedra). Mayo, 1944.

Ya citada de Portugal y de España.

Leptosphaeria Convallariae Alm. et S. Cámara. Var. *Rusci.* Sacc. Syll., XVII, p. 727.

Ligeras diferencias he encontrado en las esporas de esta especie en relación con el tipo, principalmente en el tamaño, pues llegan con frecuencia a alcanzar 30 micras, y con el número de tabiques, que en algunas tienen 5 en vez de 4; por lo demás, en la forma y tamaño de la periteca, así como en su habitat, no hay diferencia.

Sobre cladodios secos de *Ruscus aculeatus*. Pontevedra. 1943.

Convive con la *Phyllosticta ruscicola* D. R. et Mont.

Pleospora Convallariae Cocc. et Mor., forma *Polygonati* Feltg. Sacc. Syll., XVII, p. 755.

Los caracteres de esta variedad, según Saccardo, son «A tipo differt peritheciis mayoribus, 150-200 micras, esporidiis angustioribus, 35-38 × 10,7-septatis, muriformibus». Luxemburgo.

Sobre hojas de *Polygonatum vulgare*. Isla de Tambo (Pontevedra). Noviembre, 1943 (Fig. 3.ª).

Pleospora herbarum Rab.

Ascas de más o menos 150 micras. Esporas con siete tabiques horizontales, midiendo 28-29 × 14,5 micras.

En palos secos de *Glaucium flavum*. Playa de La Lanzada (Pontevedra).

BASIDIOMICETOS

Uromyces Polygoni (Pers.) Fuck.—Frag. 2.°, ps. 36-37.

En su fase urédica.

En hojas de *Polygonum aviculare*. Huerta de E. Vieitez, en Pontevedra. Verano 1943. Es frecuente en España y ya citado de Galicia.

Uromyces Vulpiae nov.

Uredosoros incluídos, recubiertos de membrana. Uredosporas redondeadas o elipsoideas, lisas, con cubierta delgada, poco coloreadas, de

contenido granuloso, de 18-20 × 18 micras. Teleutosoros alargados, entre los nervios de la hoja, incluídos primero y recubiertos de fina membrana, parduscos, al final abiertos y negruzcos, compactos, parafisos lineales, algunos algo acabezuelados, hialinos, formando a veces como bolsas o divisiones internas, separadas en el mismo soro. Teleu-

Fig. 3.ª –**Pleospora Convallariae** Cocc. et Mor. forma **Polygonati** Feltg.

tosporas redondeadas o elipsoideo-irregulares, con el contorno poco regular, a veces algo apuntadas, otras con la cubierta lisa y poco engrosada en el ápice, de color pardo-amarillento, más fuerte en el ápice, provistas de un pedicelo hialino más o menos largo, persistente o no. Miden las teleutosporas de 25-40 × 17-22 micras; 2 micras, la cubierta por el ápice y 15-20 × 6 en el pedicelo.

Sobre hojas de *Vulpia Myurus,* Santiago de Compostela. Mayo, 1945.

De la sección Tenues-Uromyces, Guyot, y por los caracteres de las teleutosporas, cercano al *U. dactylidis,* pero diferente de éste, por la forma de los teleutosoros. No se había citado ninguna especie de este género sobre Vulpia. No conozco la planta donde se desarrollan las primeras fases de este parásito, pero no sería difícil que fuese sobre *Ranunculus repens,* abundante en Santiago en los prados del Sar, por donde se encontró la matriz, que tiene las fases finales.

Puccinia absinthi D. C.—Gz. Frag. I, p. 273.

En su fase urédica.

En hojas de *Artemisia absinthium,* L.—Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto.

Puccinia Allii (D. C.) Rud. - Gz. Frag. I, p. 110.

En hojas de *Allium sativum* L.

En la huerta de E. Vieitez, en Pontevedra. Junio, 1946.

Puccinia annularis (Strauss). Schelt.—Gz. Frag. I, p. 245.

En hojas de *Teucrium scorodonia.*—Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945.

Puccinia antirrhini Diet. et Holw.—Sacc. Syll., XIV, p. 323.—Anales del Jardín Botánico de Madrid (1943).

En hojas de *Antirrhinum* majus L.

Jardín de Vieitez (Pontevedra). Octubre, 1944. Es la segunda cita para España de esta especie; la anterior fué de Santiago de Compostela, sobre la misma matriz.

Puccinia arenaria (Schum). Wint.

Teleutosporas de varios tamaños, 28 × 14,5-45 × 13 pardas, en teleutosoros parduscos, almohadillados.

Sobre hojas de *Stellaria uliginosa.* Alrededores de Pontevedra. Marzo, 1944.

Sobre *Melandrium pratense.* Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943. Sobre esta matriz es muy frecuente en Galicia y ya ha sido citada varias veces.

Puccinia coronifera Kleb.—Gz. Frag., I, ps. 29-31. -Sydow (1904), I, p. 704.

En sus últimas fases.
Sobre *Holcus lanatus*. Lalín (Pontevedra), prados. Septiembre, 1943.

Puccinia Iridis (D. C.) Wallr. - Gz. Frag., I, p. 121.

En su fase urédica.
Sobre hojas de *Iris Pseudoacorus* L.--Playa de Aguete (Pontevedra). Agosto.

Puccinia lapsanae (Schult.). Fuch.—Gz. Frag., I, ps. 331 332.

Sobre hojas de *Lapsana vulgaris*.
Huerta de E. Vicitez, en Pontevedra. Julio, 1943. Ya la cité antes, de la provincia de Orense, 1941.

Puccinia malvacearum Mont.—Gz. Frag. Ured., I, ps. 147-148.

Sobre hojas de *Malva microcarpa* y en hojas de *Althaea rosea*. Lalín (Pontevedra). Agosto y Septiembre, 1944 y 1945.

Puccinia maydis Bereng. in Atti., VI. Riun., sc It.—Gz. Frag. Uredales, I, ps. 101-102.

Sobre hojas lánguidas de *Zea Mays*.--Misión biológica de Pontevedra. 1943.

Puccinia menthae Pers.—Gz. Frag., I, p. 231.

En su fase urédica.
Sobre *Calamintha clinopodium*. Agosto, 1943. Id. sobre *Mentha aquatica*. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945.

Puccinia moliniae Tul.—Gz. Frag. Ured., I, ps. 73-74.

Sobre hojas de *Molinia coerulea*. Prado-Lalín (Pontevedra). Orillas del río Deza. Poco conocida en España. Recientemente la he encontrado en Calabor (Zamora).

Puccinia obscura Schrot.—Gz. Frag., ps. 104-106, tom. 1.°

Uredosoros sobre manchas amarillentas, amarillo-rojizas o amarillo-parduscas, redondeadas o alargadas, aisladas o confluentes, recubiertos de peridio cuando jóvenes, después abiertos y de color pardo-canela y pulverulentos, con uredosporas redondeadas o elipsoideas, pardas, lisas, con dos poros germinativos y de 18-25 × 15-20 micras. Teleutosoros de la misma forma que los uredosoros, pero negruzcos. Teleutosporas muy irregulares y de tamaño variable, con las dos celdas frecuentemente desiguales, a veces con tres cavidades, de forma oblongo-irregular o cilíndrico-alargada, terminadas en pico más o menos agudo y largo, de color pardo obscuro, lisas, con pedicelo largo, persistente y hialino. Mesosporas, aovado-oblongas, picudas y del mismo color. Miden las teleutosporas de 30-60 × 15-20 micras; la papila apical o ápice más coloreado, hasta 12 micras y el pedicelo, hasta 45 micras.

En hojas de *Luzula sylvatica*. Margen del río Lerez, en Pontevedra. Junio, 1944. (Fig. 4.ª).

Puccinia Peucedani-parisiensis (D. C.) Lindr.—Sydow (1904).—Gz. Frag., I, p. 199.

Uredosoros epifilos, pequeños, alargados, que apenas se distinguen por tener el mismo color que las hojas; después se desgarra la cubierta y se forma una abertura estrecha y toman color pardo. Uredosporas redondeadas o redondeado-elípticas, de unas 26-30 × 21-23 micras, lisas, con la cubierta gruesa y ocraceas. Teleutosoros con la cubierta rasgada por una abertura a lo largo, lo mismo cuando están en el peciolo que en las foliolas, pulverulentos y negruzcos. Teleutosporas elipsoideo-oblongas, algo mazudas a veces, parduscas, poco apiculadas, ornamentadas por finas líneas de aristas o tubérculos, que van casi paralelas del ápice a la base, poco contraídas al nivel del tabique, pedicelo corto y hialino, de tamaño que varía entre 32-43 × 21,5-28,5 micras.

Es de notar el polimorfismo de las teleutosporas, sobre todo por la forma que toma la celdilla superior, que unas veces se aplana y se hace más ancha que la de debajo; otras veces, por el contrario, se estrecha y se estira y hasta se hace apiculada; otras veces se desvía hacia un lado y queda insimétrica y con el pedicelo en un costado; otras veces se ven teleutosporas con el tabique vertical y de forma muy irregular, como si fueran anormales; pienso si esta deformación la habrán sufrido dentro del soro, al crecer y estar fuertemente comprimidas entre sí, tomando por ello una forma tan irregular; la ornamentación sin embargo está siempre perpendicular al tabique, aun en las formas que tienen

el tabique vertical. Schwiz ya trae algunos dibujos de Puccinias en formas muy parecidas a éstas que comento; por ejemplo, en la *P. inor-*

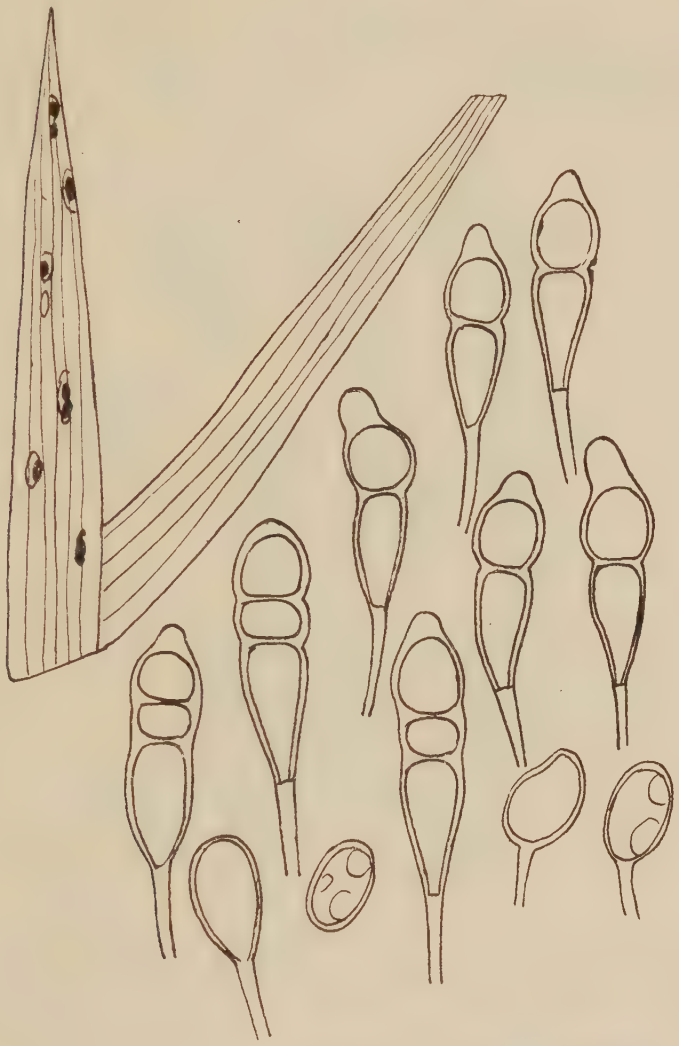


Fig. 4.ª—**Puccinia obscura** Schrot.

mis, que vive sobre *Chaerophyllum Villarsii;* en la *P. Dubyi,* que está en *Androsace glaciaris,* etc., pero de ésta no dice nada.

Sobre hojas y pedicelos de *Peucedanum Gallicum* Lge., en las cercanías del río Lerez (Pontevedra). Agosto-Septiembre, 1943. Nueva para España. (Fig. 5.ª).

Puccinia petroselini (D. C.) Lindr.—Gz. Frag. Ured., I, p. 195.

Uredosporas de 22-25 × 22 micras, redondeadas. Teleutosporas de 25-32 × 18-21 micras.

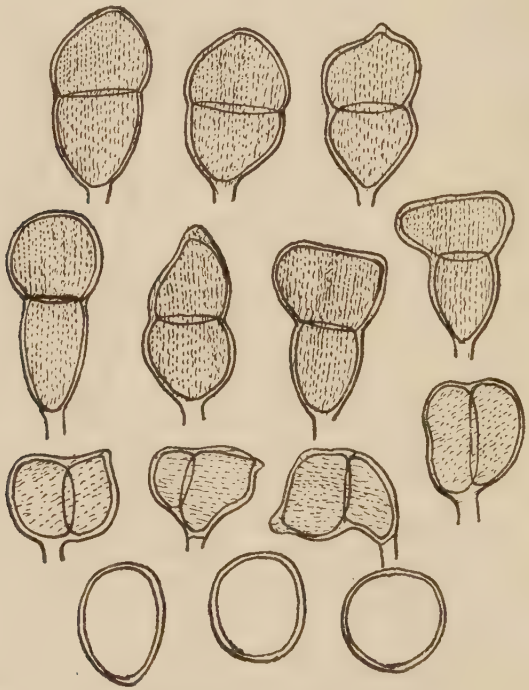


Fig. 5.ª—**Puccinia Peucedam-parisiensis** (D. C.) Lindr.

En hojas de *Aethusa Cynapium*. Jardín de Fonseca, Santiago de Compostela. Marzo.

Puccinia polygoni-amphibii Pers.— Gz. Frag. Ured., I, ps. 122-124.

En sus últimas fases; la teleutospórica estaba principalmente en los tallos, formando soros alargados, negruzcos; la fase uredospórica en las hojas, en soros redondeados, ocráceos.

Sobre *Polygonum Convolvulus* L. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943. En las mismas hojas había *Macrosporium*.

Puccinia pruni-spinosae Pers.-Sydow (1904), I, p. 484. - Frag. Ured., I, p. 169.

Uredosoros amarillentos, recubiertos primero, abiertos después y pulverulentos diseminados, pero próximos, y algunos confluentes y generalmente alargados. Uredosporas, unas elíptico-alargadas algo insimétricas por la parte superior, con el ápice algo engrosado y liso, de color acanelado y con algunas verrugas diseminadas; otras veces son redondeadas-elípticas, del mismo color y con la cubierta algo verrugosa, de 24,5-32,5 × 16-18 micras. Parafisos acabezuelado-mazudos en gran número, rodeando las uredosporas, con la pared de la cabezuela engrosada y coloreada en castaño y el resto hialino, de 54 × 4,5 micras y 14,5 en la cabezuela. Teleutosoros abiertos, negros, pulverulentos, pequeños, con teleutosporas de forma ovoideo-oblonga muy contraídas al nivel del tabique—forma que recuerda al de un hongo agaricaceo poco desarrollado—con la cubierta adornada de gruesas verrugas y de color castaño. Existe marcado polimorfismo en estas teleutosporas, pues algunas tienen las dos celdas casi iguales, muy comprimidas al nivel de los tabiques y como si no estuvieran adheridas más que por un corto espacio, mientras que en otras la celda superior es mucho más desarrollada que la inferior y está mucho más alargada. Fragoso cita dos formas de esta especie: la forma *tipica* Jackq. para las teleutosporas, cuyas dos celdillas son muy parecidas, tanto en forma como en color, y la otra forma, la *Discolor* Jackq., para las que llevan coloreada y esférica la celdilla de arriba y alargada y casi hialina la inferior. Yo, sin embargo, pienso que ambas formas corresponden a diferentes estados de madurez de la misma especie, pues se encuentran frecuentemente juntas en la misma preparación y hasta con estados intermedios en la celdilla inferior, que unas veces está teñida la mitad superior y hialina la inferior, o toda ella es hialina.

En hojas de *Prunus domestica*. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943. (Fig. 6.ª).

Esta misma especie la he visto en su fase urédica, sobre hojas de *Amygdalus communis* o *Prunus Persica*, procedente del Jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela. Noviembre, 1943.

Puccinia Violae (Schum). D. C. in Fl. Franc.—Frag. Ured., I, ps. 141-142.

En sus últimas fases, sobre *Viola sylvatica*, acompañada de *Ramularia Violae*. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943.

Idem en hojas, peciolos y pedúnculos de *Viola stagnina.* Gutiriz (Lugo), prados. 1944. Matriz nueva.

Siempre dentro de un mismo tipo-forma, encontramos diferencias en el tamaño, forma, etc. de las teleutosporas, según diferentes especies del género Viola. El pedicelo, en este caso, es casi nulo, y también son frecuentes las teleutosporas con papila apical y de tamaño más pequeño

Fig. 6.ª—**Puccinia pruni-spinosae** Pers.

que el tipo. Las uredosporas pediceladas parecen elementos de paso entre uredo y teleutosporas, sin ser mesosporas. Soros invadidos por *Darluca.*

Phragmidium bullatum West. -Unamuno. Con. al estudio de la Mic., flor de la P. de Oviedo.—Gz. Frag. Ured., II, p. 157.

Teleutosporas cilindráceas, negruzcas, apiculadas, con la cubierta provista de verrugas espaciadas, con 4-7 tabiques de unas 60 × 28-30 micras de longitud, con pedicelo largo, aplastado en la base, hialino, excepto cerca de la inserción que es algo amarillento, de unas 60-70 micras.

En hojas de *Rosa Sp.*, cultivada en la huerta de Vieitez (Pontevedra). Julio, 1943. Es especie poco conocida.

Phragmidium fragariastri (D. C.) Schrot.-Sydow (1915) III, p. 101. Gz. Frag., II, ps. 140-141.

Sobre hojas de *Potentilla fragariastrum*. Lalín (Pontevedra). Agosto, 1943. Ya citada de Galicia.

Phragmidium rubi (Pers.) Wint.—Gz. Frag. Ured., II, ps. 148 150.

En hojas de *Rubus thyrsoides*. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945.

Melampsora euphorbia-pepli W. Mull.—Gz. Frag., II, ps. 233-234.

Sobre hojas y tallos de *Euphorbia peplus*. Huerta de E. Vieitez (Pontevedra). Julio, 1943. .

Melampsoridium betulinum (Pers.) Kleb.—Sydow (1915), III, p. 425.—Gz. Frag.

Uredosoros hipófilos, pequeños, amarillentos, con uredosporas oblongas, mazudas u oblongo-elipsoideas, de 22-35 × 9-15 micras, hialinas y con espinitas diseminadas en su superficie. Teleutosoros ceráceos, confluentes a veces, de color amarillo-pardusco o rojizos, con teleutosporas oblongas o mazudas, apretadas en los soros, de 50-60 × 8 micras, a veces menores las de los bordes, hialinas, continuas y lisas.

En hojas de *¿Alnus glutinosa?* Lalín (Pontevedra). Lgeit Vieitez. Diciembre, 1944.

Cronartium flaocidum (Alb. et Schw.) Wint.—Gz. Frag., II, páginas 302-303.

En hojas vivas de *Paeonia officinalis*. Prado-Lalín (Pontevedra).

Aecidium lapsanae Schult.

Está relacionado con la *Puccinia lapsanae* (Schul) Fuck.

En las hojas examinadas no se encontró la fase picnídica.

En hojas basilares jóvenes de *Lapsana communis*. Huerta de Vieitez (Pontevedra). Marzo, 1945.

Peridermium cornui Kleb. in Hedw. 1890, XXIX, p. 29.

Sobre hojas de *Pinus pinaster*.

Es la fase inferior del *Cronartium flaccidum* (Alb. er Achw). Monte Porreiro (Pontevedra). Marzo, 1945.

USTILAGINALES

Tilletia holcii (West.) De Toni.—**T. Rauwentroffii** Fisch. de Waldh.—Sacc. Syll., VII, p. 484.

Clamidosporas redondas u ovaladas, con la cubierta reticulado-saliente, pardo-negruzcas, de 16-19 micras y 2-2,5 de gruesas en la cubierta.

En ovarios de *Holcus lanatus*. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945.

Entyloma calendulae (Oudemans) De Bary in Bat, Zeiting 1874, p. 154, t. II.—Sacc. Syll., t. VII, p. 492.

La descripción original, con la cual coinciden los caracteres observados, dice así: «Soris in maculis rotundatis, usque ad 4 mm., latis, primo viridibus vel albidis, demum brumneolis explanatis, insidentibus; sporis globosis vel angulatu sphaeroideis, 9-16 micris, episporio tenui, levi subhialino, vel diluti flavo-brunneo instructis, sporidiolis aciculiformis».

In foliis *Calendulae arvensis* in Lalín (Pontevedra). Febrero, 1944. Fuertemente atacadas por toda la hoja.

Entyloma fuscum Sckrot. in Cohn Biol., II, p. 373.—Sacc. Syll., VII, p. 488.

Manchas redondeadas pardo-claras. Clamidosporas seriadas, en filas próximas unas a otras, esféricas o más o menos irregulares por la presión, de 10-11 micras, obscuras, con la cubierta lisa y episporio grueso de 1,5-2 micras.

En hojas de *Glaucium flavum*. Playa de La Lanzada (Pontevedra). Septiembre, 1945.

Los caracteres encontrados coinciden completamente con la descripción que de esta especie veo en Saccardo.

AGARICACEOS

Coprinus sp.

Sombrerillo cónico de pequeño, cónico acampanado cuando es algo mayor, después se extiende y se hace casi plano, para terminar con los bordes algo revueltos, alcanzando de 1-1,5 cm. de ancho, de color gris-azulado o gris-crema-azulado, con el borde finamente ondulado y todo el sombrerillo recorrido de profundos surcos, que van del disco central hasta los bordes; cuando el carpóforo es joven, no se notan los surcos o estrías y está recubierto de numerosas y finas verrugas, principalmente en la parte central, que tiene una coloración algo crema.

Pedicelo largo, de 4-5 cm., redondo, delgado, hialino, que tiene algunos restos del velo y en la base un ligero reborde, como si fuera un pequeño anillo.

Laminillas apretadas, estrechas y delgadas, algo escotadas cerca del borde. Carne nula.

Esporas redondeado-acorazonadas, insimétricas, con apícula saliente y poro germinativo, de unas 9×8 micras, lisas, negras, aplanadas.

Fig. 7.ª—**Coprinus** sp.

Basidios tetrasporos, acabezuelados.

Células de arista redondeadas y de tamaño variable, entre las que sobresalen de trecho en trecho, otras mayores ovalado-apiculadas con la punta más o menos larga y fina. Sobre el sombrerillo hay abundantes verrugas formadas por la agrupación de numerosas células redondeadas, más o menos grandes, algo coloreadas en ocráceo y apenas adheridas unas a otras.

Vive sobre estiércol podrido de vaca. Monte de Conjo, próximo a Santiago. Diciembre, 1942. (Fig. 7.ª).

Cercano al *C. plicatilis* Fr. ex Curt, por la forma, pero diferente por el tamaño, por la prunuosidad que lleva el sombrerillo, por el tamaño y forma de la espora, por

las células de arista, etc. Acaso podría identificarse con el *C. plicatilis* var. *microsporus*. Kunh et Josserand, especie que estos autores identifican con el *C. velaris* de Fr.

Las verrugas que tienen los carpóforos cuando son pequeños, son abundantes y de color ocráceo y se manifiestan bien en los carpóforos jóvenes; en los adultos persisten más abundantes en el centro, y a lo largo del saliente de las estrías; éstas están, por lo general, marcando las separaciones de las laminillas.

Psatira spadiceo-grisea (Fr. ex Sch.). Quel. Subs. *Fibrillosa* (Fr. ex Pers.).

Sombrerillo acampanado o algo plano-acampanado, de unos 4 cm. de ancho, con el borde delgado, entero, de color pardo-obscuro o pardo-achocolatado-claro, liso, con finas estrías cerca de los bordes, pero sin ellas en medio, con cutícula no separable.

Laminillas separaditas, mezcladas con abundantes lamélulas, insertas en el pedicelo, con la arista lisa y de color pardo-rojizo, que contrasta con el color más o menos blanco-pardusco de las caras de las laminillas.

Pedicelo largo, de hasta 10 cm., fibroso, derecho o tortuoso al fin, más engrosado hacia medio y terminado más en punta, de más de $^1/_2$ cm. de grueso, de color blanquecino.

Carne escasa, sin olor y con sabor poco característico.

Esporas elipsoideas, con poro germinativo, de unas 9-13 $\times$ 6-7 micras, pardo-obscuras, lisas.

Células de arista fusiforme-apuntadas, de unas 33 $\times$ 12 micras, poco abundantes, mezcladas con basidios acabezuelados, de unas 24 $\times$ 9 micras; cerca de la arista se ven varias filas de células, de color ocráceo, que son las que dan coloración rojiza a las aristas de las laminillas cuando se las ve a la lupa.

Células del tejido de la cutícula, formadas por unas primeras capas de células poligonales en mosaico y debajo hifas, constituídas por gruesas células estrechadas en los tabiques.

Aisladas en el pudridero de hojas del jardín de la Facultad de Farmacia, de Santiago de Compostela. Diciembre, 1942. (Fig. 8.ª).

Nematoloma capnoides (Fr.). Karsten.

Sombrerillo carnoso, grande, alcanzando hasta 5-8 cm. de ancho, plano-cóncavo o plano-acampanado, con el borde delgado, entero y algo más largo que las laminillas, de color amarillo-anaranjado-ocráceo, más pronunciado en el centro, donde es algo mamelonado en los ejemplares jóvenes, liso y con la cutícula algo separable.

Laminillas algo apretadas, escotadas primero y después ventrudas, y algo escotadas cerca del pedicelo, alternando con lamélulas nada o poco ventrudas, de color pardo violáceo.

Pedicelo grueso, de 6-8 o más cm. de largo, redondo, liso, fibroso primero, macizo después, algo fistuloso, más grueso por la parte superior, de color, primero amarillo-rojizo, después, de medio abajo, mucho

Fig. 8.ª—**Psatira spadiceo-grisea** (Fr. ex Sch.), subsp. **Fibrillosa** (Fr. ex Per.) Quel.

más rojizo; todo él con fibras, restos de la cortina. Esta es fugaz, pero deja restos en forma de anillo, bien visible en la parte superior del pedicelo.

Carne elástica, no amarga, de color blanco-amarillento y con poco olor. Esporas ovoideas o elipsoideo-ovaladas, purpuráceas, pequeñas, lisas, de unas 7-9 × 4-5 micras.

Células de arista numerosas, claviformes o fusiformes, a veces redondeadas en la cima, lisas, hialinas, de 25-50 × 10-16 micras.

Vive en colonias sobre cepas podridas de Pinus, en la región de Santiago de Compostela. Diciembre, 1942. Pinar de Argindey. (Fig. 9.ª).

Ynocybe eutheles Var. **Pallidipes** (Ellis et Everch). Kun.

Sombrerillo de hasta 2 o más cm. de ancho, plano-cóncavo, más o menos mamelonado en el centro, de contorno entero, de color pardo-gris, liso o fibroso a la lupa.

Pedicelo redondo, fibroso y liso, lleno, de color pardo-gris-amari-

Fig. 9.ª—**Nematoloma capnoides** (Fr.) Karsten.

llento, más claro que el sombrerillo, de unos 2-3 cm. de largo y algo acabezuelado en la base.

Laminillas acercadas, delgadas, con la arista recta o algo sinuosa, de color grisáceo. Carne blanca, con olor espermático.

Esporas elipsoidales, algo insimétricas por los extremos, lisas, grisáceas al microscopio, de unas 9-10 $\times$ 6 micras aproximadamente.

Basidios tetrasporos, acabezuelados. Cistidios muricados, abundantes, tanto en las caras como en la arista y de la misma forma y tamaños, ventrudo-fusiformes, con el cuello más o menos alargado, de hasta 70 micras de largo, con las paredes algo engrosadas hacia medio.

Vive solitario en suelo arenoso, en el pinar de San Lázaro, cerca de Santiago de Compostela. Enero, 1942. Participa de los caracteres que para esta especie de Heim, págs. 217-218 de su monografía.

Ynocybe del grupo del **¿Lacera?**

Sombrerillo plano-cóncavo, con el centro algo deprimido, de hasta 3 cm. de ancho, con los bordes algo replegados hacia dentro, cutícula lisa o finamente fibroso-pilosa, con algunas grietas o pequeñas fisuras en el borde, de color pardo-grisáceo-amarillento.

Laminillas no muy aproximadas, poco ventrudas y algo soldadas al pedicelo, de color pardo-amarillento. Pedicelo redondo, liso, lleno, fibroso, de 3-5 cm. de largo, de color más amarillento que el sombrerillo.

Carne escasa, blanco-amarillenta, con olor fuerte espermáceo.

Esporas elipsoideas, bastante insimétricas, algo apiculadas y con poro germinativo, lisas y de color ocráceo, de tamaño variable, de 12-15 × 6,5-8 micras. Basidios acabezuelados.

Cistidios de cara y de arista parecidos, de varios tamaños, alcanzando hasta 66 micras de largo, elipsoideo-fusiformes, más o menos ventrudos, siempre muricados y con la cubierta rugosa.

Solitario en el suelo, en sitios arenosos del monte de San Lázaro, cerca de Santiago de Compostela, en Enero.

Cortinarius castaneus Fr. ex Bull.—**Hydrocybe castanea.** Ricken. De la sección **A. Firmiores.** Fries.

Sombrerillo de hasta 5 cm. (2-3,5) de ancho, convexo-acampanado, por lo general mamelonado, de color castaño tirando a violáceo o pardo-violáceo-obscuro, con el borde algo irregularmente ondulado y con algunas resquebrajaduras poco profundas.

Laminillas anchas, separaditas, ventrudas, de color violáceo-ferrugíneas.

Pedicelo de hasta 5 cm. de largo, redondo, fibroso, macizo y al fin algo fistuloso, de color blanquecino, con tono violáceo y con algunos restos de la cortina

Carne escasa, gris violácea.

Esporas de unas 9-11 × 6 micras, elipsoideo-ovales, ocráceas, algo verrugosas.

En el pinar de Argindey, cerca de Santiago. Diciembre 1942. (Figura 10).

Cortinarius obtusus Fr.—**Hydrocybe obtusa** Ricken (1912).

De la sección B. Tenuiores Fries. Sombrerillo de unos 3-4 cm. de ancho, plano cóncavo en el centro, de color gris-ocráceo más o menos subido y algo más pronunciado en el centro, de contorno más o menos redondeado regular, con el borde delgado y algo denticulado, con la cutícula no separable, en la que se ven delgados filamentos blanquecinos, sobre todo mirando a la lupa.

Laminillas separaditas, con muchas lamélulas, unas cortas y otras largas, poco ventrudas, que llegan hasta el pedicelo, de color ocráceo ferrugíneo.

Pedicelo de unos 3-4 cm. de largo, redondo, liso, fibroso, macizo,

Fig. 10.—**Cortinarius castaneus** Fr. ex Bull.

Fig. 11.—**Cortinarius obtusus** Fr.

más claro que el sombrerillo, pero de color parecido, con algo de tomento blanquecino en la base.

Carne escasa, ocrácea, de sabor poco agradable.

Esporas elipsoideas algo irregulares, de unas 9-10 × 4-6 micras, finamente verrugosas, ocráceas.

En el suelo, en pinares cercanos a Santiago de Compostela. Diciembre, 1942. (Fig. 11).

Naucoria semiorbicularis (Fr. ex Bull). Quelet.

Sombrerillo acampanado, alcanzando un tamaño de hasta 4 cm. de ancho, de contorno ligeramente ondulado, liso, no mamelonado, de color acanelado claro en tiempo seco, con la cutícula fina y en parte separable.

Laminillas apretadas, delgadas, escotado-deprimidas cerca del borde, algo ventrudas cerca del pedicelo y no insertas en éste, de color acanelado claro, alternando con numerosas lamélulas.

Pedicelo de unos 5-6 cm. de largo, fibroso, redondeado, algo más engrosado en la parte superior, de color negruzco de medio abajo, más acanelado en la parte superior, fistuloso y liso o asurcado de viejo.

Carne nula, con olor algo anisado.

Esporas elipsoideas, lisas, ocráceas, de unas 9-11 × 5-6 micras.

Fig. 12.—**Naucoria semiorbicularis** (Fr. ex Bull.) Quel.

Células de aristas abundantes, fusiforme-alesnadas o alesnadas, de tamaño variable, pues miden de 60-130 × 15 micras; también en la cara de las laminillas, en la cercanía de la arista, existen algunos cistidios de forma y tamaño parecido a los de la arista. En la cubierta del sombrerillo hay unas células vejigosas en forma periforme-alargadas,

a veces terminadas en punta o mucrón, que son la terminación de las hifas que forman el tejido de la cutícula.

Vive en el suelo, en el monte de Conjo (Santiago de Compostela). Diciembre, 1942. Solitario o en grupos. (Fig. 12).

Mycena galopoda (Fr. ex Pers.). Quelet.—**M. leucogala** Sacc. De la sección II Leptipedes, Fries.

Sombrerillo de unos 2 cm. de ancho o más, cónico-acampanado, con el borde algo revuelto o saliente, asurcado, estriado, principalmente de medio abajo, de color gris obscuro o pardo-obscuro, más o menos claro, más acentuado en el centro y con frecuencia más blanquecino en el borde del sombrerillo, con la cutícula no separable, algo glutinosa pero no viscosa, lisa.

Fig. 13.—**Mycena galopoda** (Fr. ex Pers.) Quel.

Laminillas separaditas, relativamente gruesas, de color blanco-grisáceo o ceniciento, sobre todo en el fondo, poco ventrudas.

Pedicelo de largura variable, de 2-8 cm., redondo, fistuloso, de color gris-obscuro, poco más o menos intenso que el sombrerillo.

Esporas elipsoideas o cilíndricas, de unas 9×7 micras, lisas, blancas, amiloideas. Basidios tetrasporos.

Células de arista fusiformes o cilíndrico apuntadas, poco terminadas en punta, de tamaño variable.

Sobre una raíz podrida, en el jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela. Diciembre, 1942. (Fig. 13).

Micena pura (Fr. ex Persoon) Quelet.—**M. pseudopura** Sacc. De la secc. V. Konrad.

Sombrerillo plano-acampanado de adulto, unas veces algo deprimido en el centro como umbilicado, otras, por el contrario, es algo saliente,

mamelonado, de hasta 5 cm. de ancho, de contorno irregular-redondeado, con el margen delgado y finamente denticulado, con el borde de las laminillas poco saliente, liso, higrofano, de un color blanco-rosa o blanco-morado, variable según el grado de humedad.

Laminillas separaditas, alternando con lamélulas bastante diferentes en tamaño y forma; las laminillas son ventrudas hacia medio y algo escotadas cerca del pedicelo, un poco soldadas con éste y algo salientes del borde del sombrerillo; las lamélulas son más cortas y poco o nada ventrudas, todas con una coloración blanco-rosada débil.

Pedicelo de 3-6 cm. de largo, redondo y liso, fistuloso y fibroso, de color blanco-violáceo, igual o más pronunciado que el sombrerillo.

Carne escasa, blanquecina, con sabor y olor que recuerda a los rábanos.

Esporas blancas, lisas, no grandes, elípticas u ovaladas, de 6-8 × 3-4 micras.

Células de arista pocas y salientes, elipsoideo-fusiformes, algo irregulares, de unas 30 × 13-18 micras.

Santiago de Compostela, en el pinar de San Lázaro. Enero, 1943.

Micena archangeliana Bres. Var. *oortiana* Kunher.

Sombrerillo plano-acampanado de adulto, de joven, simplemente acampanado, algo mamelonado en el centro y con los bordes ligeramente levantados en la madurez, dejando ver el extremo de las laminillas, de un tamaño variable entre 1,5-8 cm., de color grisáceo más o menos obscuro, según la humedad, higrófano, con líneas más obscuras en el punto de coincidencia de las laminillas, liso, con la cutícula no separable.

Pedicelo de 1,5-2,5 cm., corto, en relación con el sombrerillo, redondo, liso, fibroso, fistuloso, de color parecido al sombrerillo, gris más o menos obscuro, no engrosado en la base.

Laminillas separaditas, ventrudas hacia medio, algo insertas en el pedicelo, con lamélulas de color blanco-céreo.

Carne escasa, de color blanquecino-céreo, con olor iodofórmico.

Esporas redondas u ovaladas, blancas, lisas, de unas 9 × 6 micras. Basidios de unas 30 × 7 micras, tetrasporos.

Células de arista redondeado-elipsoideas o redondeado-piriformes, recubiertas en su ápice de finas verrugas algo espaciadas y poco salientes, de tamaños variables, con una media de 42-45 × 25 micras.

Trama del tejido de la cubierta del sombrerillo formada por hifas gruesas profundamente estranguladas en la parte correspondiente a los tabiques.

En grupos, sobre una tabla podrida en el Jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela, en el mes de Enero de 1943.

He identificado esta especie con la *M. archangeliana* Bres. var. *cortia* Kunher, a causa principalmente del olor iodofórmico que despide; por lo demás, coinciden también casi todos los demás carecteres, menos el color de las laminillas, que, según Kunher, serían primero blancas y después rosadas, color este último que no tienen los ejemplares examinados, pues, como digo en la descripción, el color que tenían las laminillas es blanco-mate o blanco-céreo.

✓ **Micena salicicola** nov.

Sombrerillo acampanado de 1-2 mm. de ancho, con el borde ligeramente ondulado a la lupa, coincidiendo con el borde de las laminillas, de color blanco puro o algo manchado de pardo en las estrías poco profundas que coinciden con las laminillas, algo deprimido en el centro, recubierta de prunuosidad blanquecina bien visible a la lupa.

Laminillas separadas alternando con lamélulas, gruesecitas y que apenas están insertas en el pedicelo. Pedicelo de 3-4 mm. de largo, blanco, hialido, liso o con algo de prunuosidad y engrosado o más bien acabezuelado en su base en el punto de inserción, macizo, fibroso. Carne nula.

Fig. 14.—**Micena salicicola** nov.

Esporas elipsoidales, blancas, firmemente granulosas, de unas 9-11 × 6-7 micras, amiloideas ante el Melzen.

Células de arista elipsoideo-apiculadas, con la cubierta provista de numerosas aristas o verrugas poco salientes de unas 26-30 × 18 micras. En la superficie del sombrerillo hay grupos de grandes células huecas más o menos elipsoidales-insimétricas con el ápice recubierto de finas verrugas, algunas llevando además una larga arista. El pedicelo, que es fibroso, está formado por hifas largas tabicadas, acompañado en su base por algunos filamentos.

Aparece en grupos sobre la corteza de un árbol en el jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago. Diciembre, 1942. El árbol estaba medio seco y era un Salix. (Fig. 14).

Omphalia umbellifera Fr. ex Lin. Quel., var. *myochroa* With.—**M. myochroa** Rea.

Sombrerillo plano convexo de adulto, umbilicado en el centro, de unos 2 cm. de ancho, de contorno redondeado-irregular, con margen algo sinuosa, delgado, de color gris más o menos obscuro, gris negruzco en el centro, liso, viscoso, con la humedad principalmente por el centro.

Laminillas decurrentes espaciadas gruesecitas, con arista recta de un color blanco-cremáceo o blanco-azufrado.

Pedicelo de unos 2 o más centímetros, continuación del sombrerillo redondo, recto o sinuoso, del mismo color que las laminillas, lleno de carne blanca higrófana, fistuloso y terminado en punta.

Carne blanca sin olor, de consistencia blanda.

Esporas redondeado elipsoideas apiculadas blancas, lisas o muy finamente verrucosas, de contenido granuloso, de unas 9-11 × 7 micras. Basidios largos tetrasporos, de contenido granuloso.

Fig. 15.—**Omphalia umbellifera** Fr. ex Lin. Quel.

En el suelo, solitaria o en pequeños grupos, en el pinar de Argindey, cerca de Santiago. Diciembre, 1942. (Fig. 15).

Tricoloma psammopodum (Kalchbrenner) Quel.=**Gyrophyla psammopus** Quel. De la sección *Terrea* Konrad.

Sombrerillo cónico algo mamelonado, de hasta 4-5 cm. de ancho, con el borde delgado y algo revuelto hacia dentro, glutinoso o algo viscoso en tiempo húmedo, con la cubierta separable, de color gris-ocráceo o pardo-ocráceo, algo más pronunciado en el centro y liso.

Laminillas aproximadas, blancas o blanco-pálidas, no ventrudas y algo escotadas en la cercanía del pedicelo.

Pedicelo cilíndrico, recto o encorvado, lleno de carne blanca, fibroso, de color blanquecino-ocráceo, principalmente de medio a abajo.

Carne blanca, algo ocrácea debajo de la cutícula, de sabor dulzaino agradable.

Esporas blancas, elipsoideas, lisas, de unas 6-7 × 4-5 micras, muchas vacuoladas.

Pinares de la región de Santiago de Compostela. Diciembre, 1942. (Fig. 16).

Acanthocystis algidus (Fr.) Kuhn.=**Calathinus atrocaeruleus** Quel. De la sección *I Petaloides* Konrad.

Sombrerillo aconchado con inserción lateral, de tamaño variable, de 1-4 cm. de ancho, con el borde algo revuelto hacia las laminillas, de contorno recto o con algunos entrantes, de color gris negruzco o pardo obscuro, liso, recubierto de fino tomento sedoso-pruinoso, principalmente hacia el punto de inserción, gelatinoso por la parte superior.

Fig. 16.—**Tricoloma psammopodum** (Kalchbrenner) Quel.

Laminillas de color blanco-céreo o blanco cremáceo, apretadas, delgadas, algo sinuosas, que salen todas del punto de inserción del sombrerillo.

Carne nula, con olor fungoso pronunciado.

Esporas blancas, de unas 9 × 5 micras, de forma elipsoidal-apiculadas y algo deprimidas por una cara, lisas. Basidios acabezuelados, con estirigmatos delgados y largos.

Cistidios de cara abundantes y gruesos, de unos 78 × 16 micras de media, rugosos en el tercio superior, de paredes gruesas y algo deprimidos hacia medio por la parte inferior; los cistidios de arista son parecidos a los de cara, aunque más estrechos.

Vive en grupos sobre madera podrida.

Santiago de Compostela, en el Jardín de la Facultad. Diciembre, 1942.

No es difícil de reconocer este hongo por su aspecto y forma y por su consistencia gelatinosa, que hace que al doblarle o partirle parezca elástico como goma. El tamaño y forma es algo variable y aparecè solo o en grupos de varios, de tamaño variable.

Higrophorus nitratus Fr. ex Persoon.=**Hygrocybe nitrata** Karsten, en el Sub. gen. *Hygrocybe*, sección *M. Tristes* Bataille.

Sombrerillo acampanado, algo aplanado en el centro de joven, de adulto plano cóncavo, algo umbilicado y con borde poco grueso, de color gris, más o menos obscuro, más subido en el centro, viscoso en tiempo húmedo, liso, con la cubierta no separable.

Laminillas separaditas, algo decurrentes, poco ventrudas, con lamélulas de color blanco-cremáceo o blanco-amarillentas.

Pedicelo de unos 3-5 cm., redondo, fibroso, macizo, algo viscoso en tiempo húmedo.

Carne blanca, higrófana, con poco olor.

Esporas elipsoideo apiculadas, de unos 9-10 × 6 micras, blancas, lisas. Basidios muy largos, rellenos de granulaciones hialinas.

Solitario o en grupos de pocos individuos, en pinares cerca de Cacheiras y Argindey. Diciembre, 1942. (Figura 17).

Fig. 17.—**Higrophorus nitratus** Fr. ex Persoon.

Clavaria rugosa Fr. ex Bulli. Bourdot et Galzen. Himenomicetes de France, ps. 101-102, sección *Clavulina*.

Aparato esporífero de hasta 10 cm. de largo, formado por una masa de forma variada, pero poco o nada ramificada, de forma de clava o formada por un pedicelo grueso, recorrido por costillas salientes y algo ramificado en el ápice, con las ramillas, cuando las tiene, dentadas y con la superficie rugoso-tuberculosa o plegada, con los pliegues más o menos anchos y profundos, de color blanco o blanco-lechoso.

Carne blanca o blanquecina, sin olor y sabor dulzaino o insípido.

Esporas redondas, apiculadas, blancas, lisas, de unas 9 × 9 micras como media.

Basidios bispóricos, con largos esterigmatos.

En el mes de Enero en el pinar de San Lázaro, cerca de Santiago de Compostela.

GASTEROMICETOS

Scleroderma aurantium Persoon ex Linne.=**S. vulgare** Hornemann.

Carpóforo globoso o algo deprimido, casi sentado o brevemente pedicelado, de cuyo pedicelo salen raicillas fasciculadas; peridio de color blanco-sucio, al fin amarillento, recubierto de placas o verrugas irregulares, apretadas y poco salientes, de color más subido. Masa esporífera o gleba, al principio blanca, al fin negra, rellenando toda la cavidad y envuelta por un grueso endoperidio de 2-3 mm. de grueso.

Esporas redondas, negras, reticulado-espinosas, de 12-16 micras.

En los montes de Robles generalmente y en el suelo, aislado o en colonias.

Esclavitud y Santiago de Compostela, de Octubre a Diciembre, 1941

Scleroderma verrucosum Bull.

Carpóforo redondo-irregular, llevando en la parte inferior una especie de pedicelo irregular, recorrido por nervios salientes a modo de costillas, terminados en una masa formada por numerosas raicillas enmarañadas, con lo que está fijo en el suelo. Peridio externo, de color blanco-ocráceo o gris-claro, engrosado en la base, recubierto de finas verrugas o salientes, a veces poco marcadas, de color más subido que la capa del peridio.

Gleba, primero blanca y después negro-purpurina.

Esporas negruzcas, cubiertas por finos aguijones salientes, que miden 10-14 micras.

En el suelo y debajo de robles, en el monte de Conjo. Septiembre, 1942.

Astraeus hygrometricus (Persoon) Morgan.

Esta especie u otra muy afín se encuentra extendida por los pinares silíceos de la región de Santiago y de Pontevedra, en Otoño, en sitios despejados y arenosos, solitario o en grupos de corto número de ejemplares. Varía algo por el tamaño y por el número de lacíneas en que se desgarra el exoperidio, pero la forma y dimensiones de la espora es igual en las varias muestras examinadas.

La descripción de esta especie es la siguiente:

Exoperidio dividido hasta la base en 6-10 lacinias muy higroscópicas, que se extienden por la humedad y se recurvan hacia lo alto por la sequía, rígidas, coriáceas, gruesas, blancas u obscuras por dentro y más obscuras exteriormente.

Endoperidio sentado, globuloso-deprimido, liso, gris-obscuro, abriéndose en el ápice por una desgarradura irregular o estrellada.

Esporas obscuras, redondeadas, verrugosas, de 9-11 micras.

Capillicio formado por filamentos ramificados, hialinos, gruesos, de 4-7 micras.

Monte de la Duquesa, de Otoño a Marzo.

Lycoperdon perlatum Pers.

Receptáculo globuloso, un poco mamelonado, disminuyendo hacia la base en una especie de pie cilíndrico, recubierto de una especie de verrugas alargadas, terminadas en arista separadas entre sí y llevando entre ellas otros aguijones más pequeños y menos salientes y cuyas verrugas se desprenden fácilmente dejando una cicatriz blanca.

El receptáculo tiene color gris-obscuro o pardo-obscuro por fuera, algo más blanquecino en el pedicelo; en la base de éste se encuentra un manojo de raíces finas y largas. En el corte aparece relleno de un tejido esporífero blanco-esponjoso que al madurar se transforma en numerosas esporas negruzcas; el tejido esporífero no llena más que la parte más gruesa del carpóforo; el tejido del pie es blanco y estéril.

Esporas pequeñas, redondas, globulosas, equinuladas, que miden de 3,5-4,5 micras, insertas en el extremo de largos esterigmatos, que van sobre un basidio acabezuelado. Capillicio formado por filamentos ramificados, que cuando está maduro el carpóforo, son de color gris-negruzco o gris-violáceo y midiendo unas 3-6 micras de ancho, con las paredes gruesas.

En el monte de Padrón, debajo de robles. Mayo, 1942. Es polimorfo.

Licoperdon echinatum Persoon.

Peridio de forma piriforme, atenuado en la base y casi sentado, de unos 3-4 cm. de alto, con la superficie recubierta de aguijones de color canela-obscuro, reunidos en grupitos largos y agudos, sobre todo en la parte alta del peridio, que se desprenden fácilmente, dejando unas cicatrices blanquecinas; al final cuando caen los aguijones, el peridio externo es blanquecino y seco, lleva en medio de su ápice un orificio de salida de las esporas.

Gleba blanca, que termina tomando color negro-purpúreo al madurar; de medio a abajo, en su interior lo llena una substancia amarillo-verdosa esponjosa.

Esporas pequeñas, redondas, negruzcas, de unas 4-5 micras, provistas de un corto filamento. Capillicio formado por filamentos que en el microscopio tienen color ocráceo.

Lalín (Pontevedra) en el suelo debajo de los Robles. Octubre, 1942.

Cyatus hirsutus Schoeff.

Carpóforo al principio cerrado, ovoideo, de 1-1,5 cm. de largo, recubierto de numerosos pelos ásperos, de color gris-obscuro o de gris-negro; después se abre y toma la forma de copa, con la abertura muy dilatada y con los bordes algo ondulados y con algunos pelos en el margen; por la parte interior presenta numerosas estrías y tiene un color blanco-plomizo.

Peridiolos en la parte interior en número variable, 7-10, discoideos, de color blanco-sucio, lenticulares, con el pedicelo más largo que ellos, midiendo más de 0,2 cm. de ancho.

Esporas en el interior de los peridiolos, de tamaño variable, de color blanco-hialino, elipsoidales, más o menos largas, de 17-24 × 9-10 micras.

Se encuentra en colonias sobre leños o ramas podridas, en los montes de Padrón y Esclavitud por Mayo de 1942.

Cyatus crucibulum Hoffm.

Carpóforo en forma de vaso de adulto, algo estrechado hacia la base, por donde se inserta, de unos 7 × 5 mm., de color amarillo-rojizo y recubierto de pelos finos por fuera. En el interior van numerosos discos que encierran esporas, de color blanco, con un punto en medio por donde están insertos de 1/2 mm. Las esporas que contienen, son blancas, elipsoidales, de 12 × 6 micras.

En el monte de Santa Cruz, sobre ramas podridas de robles, Diciembre, 1941.

Clathus rubens Pers ex Micheli.=**C. cancellatus.**

Esta especie fácil de reconocer por su masa esporífera en red, de color rojo, es frecuente en la región de Santiago, en sitios húmedos y sombríos de los montes y jardines. Noviembre y Diciembre.

Phallus impudicus Linne.=**Ythyphallus impudicus** Fr. ex Lin.

De joven está formando masas redondas u ovoideas, elásticas, que tienen el aspecto de un huevo, pero blando, de un color blanco-sucio, fijo al suelo por varias raicillas que arrancan de un punto del carpóforo; el peridio interno rompe a esta masa carnosa para dejar salir al receptáculo, que es de forma cónico-ovoidea en el extremo de un largo pedicelo, con los bordes libres y recubierto de una substancia verdosa, viscosa, que despide un olor fétido, desagradable, cadavérico y que al final se hace delicuescente y resbala de la superficie del himenio, dejando a éste limpio, y de color blanquecino y alveolado.

Esporas pequeñas, amarillo-pálidas, elipsoidales, de 3,5-5 × 1,5-2 micras.

En el suelo, en los bosques y cerca de troncos de árboles, en la región de Santiago de Compostela. Noviembre, 1942.

HONGOS IMPERFECTOS (Hiphomicetos).

Oidium erysiphioides Fr. — Ferraris, Hyphales, p. 594; Frag., p. 42; Hifales.

Las siguientes plantas he visto atacadas por este hongo.

Aster Novi Belgii, cultivado en los jardines de Lalín. *Trifolium patens,* de las cercanías de la residencia de estudiantes de Santiago. *Circaea Lutetiana,* en las márgenes del río Lerez, Pontevedra. *Trifolium minus,* en la huerta de Vieitez. *Erygeron Canadiensis,* en la huerta de Vieitez. *Centaurea nigra,* en las orillas del río Lerez. *Senecio sylvaticus,* en la huerta de Vieitez. *Mentha rotundifolia,* en los jardines del hospital de Pontevedra. *Echium rosulatum,* en Lalín. *Rumex acetoxella,* en Lalín. *Pisum sativum,* en la huerta de Vieitez. *Plantago majus,* en la huerta de Vieitez. *Artemisia vulgaris,* en los alrededores de Santiago de Compostela. *Nicotiana Tabacum,* en el jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago. *Hypericum humifusum,* en el barrio del Sar, de Santiago de Compostela.

Ramularia Brunellae Ell. et Ev, in Jour. of Myc., 1889, p. 69.— Sacc., Syll., X, p. 569.—Fragoso, Hifales, p. 124.

Conidios encadenados pequeños, fusiformes, de unas 10 × 1,5 micras, sobre manchas pardo-achocolatadas, grandes en las hojas.

Acompañado de *Oidium erysiphioides*.
Sobre hojas de *Brunella vulgaris*. Lalín (Pontevedra). Agosto, 1943.

Ramularia calcea (Desm). Cesati, in Klozch. Herb. myc.—Sacc., Syll., IV, p. 212.

Conidios de 10-17 × 2,5-3,5 micras.
En hojas de *Glecoma hederacea*. Santiago de Compostela. Marzo.

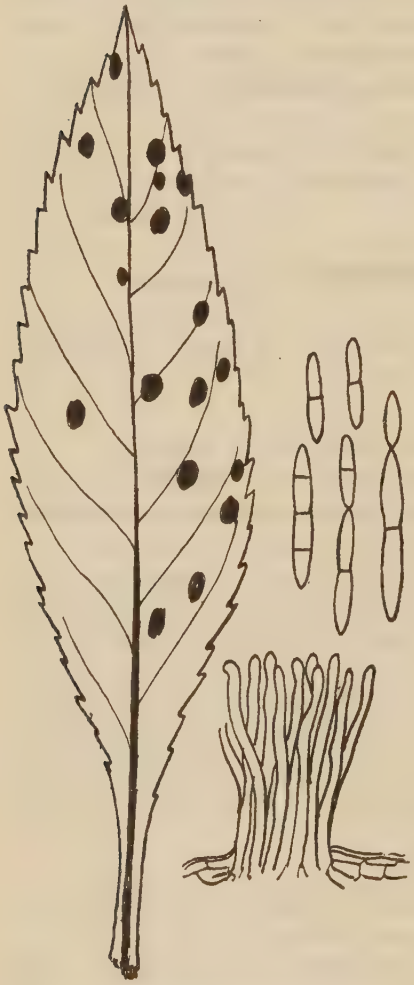


Fig 18.—**Ramularia senecionis** (Berk et Br.) Sacc.

Ramularia senecionis (Berk et Br). Sacc., Syll., IV, p. 210, 1886. Var. *Carniolica*. Juap, in Annal. Mycl, VI.

Forma, por el envés de las hojas, manchas blanco-amarillentas, irregulares y generalmente pequeñas, que se acusan en el haz por una mancha pardusca. Hacecillos con numerosos conidióforos no largos, generalmente derechos, salientes, continuos o con un tabique, hasta 60 × 3 micras de largos. Conidios encadenados de tamaños variables, con un tabique y a veces con dos, con las dos partes algo desiguales, frecuentemente cilíndricos o cilíndrico-ovalados, con los extremos algo apuntados, midiendo de 25-36 × 4-7 micras.

Sobre hojas de *Senecio Jacquinianus*. Prados de Lalín (Pontevedra). Septiembre. (Figura 18). Especie no citada en España. Saccardo, en la descripción de esta variedad, que vive en el Tirol, sobre *Senecio carniolica*, dice: «Conidiophoris usque 70 micris lg. conidiis 25-40 × 4-7 micris, 1-2 rarius 3 septatis».

Ramularia Veronicae Fautr. Rev. Myc. 1890, p. 125.

Manchas ocráceas, que a veces cubren toda la hoja, sin contorno, hacecillos con los conidióforos rectos o algo sinuosos en el ápice, de hasta 60 o más micras. Conidios fusiformes o algo ovoideo-fusiformes, de 15-22 × 5,5 micras, generalmente continuos, pues raras veces se divisa en los más adultos un fino tabique, de contorno variable, unas veces algo estrechados a medio, o algo curvos, engrosados por un extremo y algo adelgazados por el otro, hialinos.

En hojas de *Veronica Persica*. Alrededores de Santiago de Compostela. Idem en hojas de *Veronica hederaefolia,* en Lalín (Pontevedra). Marzo, 1944.

Ramularia violae Trail. Trans Cript Scot, 1889, p. 47.—Sacc., Syll., t. X, p. 555.

La descripción original que concuerda con los caracteres observados, dice: «Conidiis 2-3 in catenas dispositis, fusiideis vel sub-cylindraceis utrinque rotundatis rectis 10-16 × 2-3 micris hyalinis dein 1-septatis.

Sobre *Viola Sylvatica*. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943.

Heterosporium gracile Sacc., Syll., I v., p. 840.—Ferraris, Hyphales, p. 448.

Hojas muy atacadas, con grandes manchas orbiculado-alargadas. En hojas de *Iris Germanica*. Lalín (Pontevedra). Febrero, 1944.

Heterosporium Allii E et M.—Ferraris, Hyphales, p. 448.

Las dimensiones que Ferraris da, para los conidios, son 20-33 × 9 con 1-3 tabiques. Las encontradas por mí, son mucho mayores: 50-70 × 15. También los conidióforos vistos por mí, son de mayor tamaño que los descritos por Ferraris, pues alcanzan hasta 150 micras.

En hojas de *Allium Cepa*. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945.

Fumago vagans Pers.—Frag. Hifales, p. 281.

Costras negruzcas, formadas por el micelio estéril de esta especie, sobre brácteas foliáceas de *Tilia*. Jardines de Pontevedra. Idem sobre hojas de *Paeonia,* en el mismo sitio.

Haplobasidium Thaliotri Eriks, Bot. Centr., 1889, II, p. 786. – Sacc., Syll, X, p. 578.

Manchas irregulares, bastante grandes, pero de dimensiones variables, generalmente en el borde de las foliolas, de contorno pardo-amarillento, en medio negruzco, donde está el parásito, localizado en el envés en céspedes negros, formados por corto número de conidióforos, algo ondulados, continuos, por lo general negruzcos y acabezuelados; sobre esta cabezuela se insertan uno o varios pedicelos secundarios, hialinos, bastante largos, sinuosos, que alcanzan hasta 28 micras; sobre estos apéndices y la cabezuela se insertan conidios que van sentados y que dejan como una cicatriz en el punto donde se insertaron; la cabezuela tiene unas 12,5 micras. Conidios encadenados, de color ahumado y de varias formas; los más jóvenes son redondos,

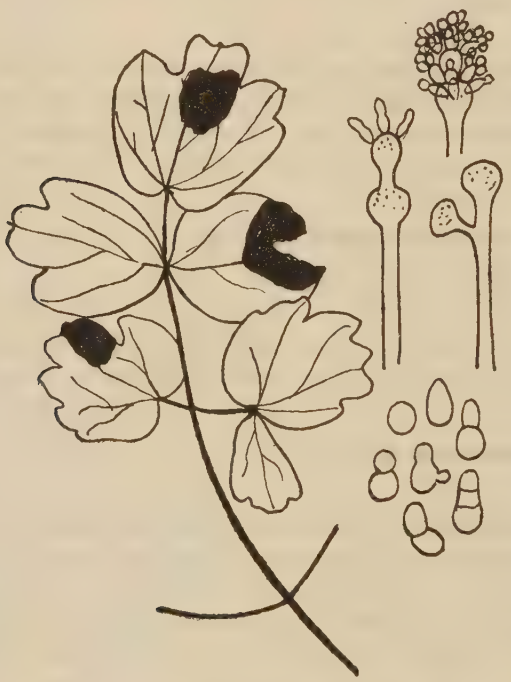


Fig. 19.—**Haplobasidium Thalictri** Eriks.

otros mayores piriformes y también cilíndrico-aovados los más viejos, con un tabique, midiendo de 7-18 × 7-11 micras.

Sobre hojas de *Thalicthrum flavum* L. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943. (Fig. 19). No se conocía en España esta especie. Está citada

esta especie sobre la misma matriz de Escandinavia, y la descripción original, dice: «Biophyllum maculis effusis supra folium exaridis infra denigratis; hyphis fertilibus 20-30 × 6-8 apiceque incrasato 10-12 micras conidiis globosis 8 micris diametro».

Fusicladium dentriticum (Wall). Fuck. Frag. Hifales, p. 184.

Conidióforos negruzcos con 1-2 tabiques de unas 25,5 × 3,6-4 micras. Conidios fusoideos terminales de unas 19 × 7 micras.

Sobre hojas de *Malus communis,* en las que forma manchas negras extensas. Huerta de Vieitez. Pontevedra.

Es una especie extendida por España que causa perjuicios a los manzanos.

Cercospora Apii Fresen Beitz. z. Mykol, p. 91, t. XI.—Sacc., Syll., IV, p. 442.—Gz. Frag. Hifales, p. 249.

Manchas pequeñas, la mayoría en el borde de las hojuelas, de tamaño y forma variada, de un color pardusco por la periferia y pardo-amarillento por medio. Conidios rectos o algo sinuosos, algunos también un poco curvos, adelgazados ligeramente en un extremo, de dimensiones variables, 36-82 × 3,5-4 micras, provistos de 2-5 tabiques, algunos con una parte vacía y con muchas vacuolas.

Sobre hojas vivas de una *Umbelífera,* probablemente *Oenanthe crocata.* Prado-Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943.

No estaba citada en esta matriz; la acompaña en las hojas inferiores más secas, *Macrosporium ramulosum* Sacc.

Cercospora beticola Sacc. in N. Giorn. Botan. Ital., v. VIII, p. 189, 1876.—Ferraris, Hyphales, p. 412.

Sobre hojas de *Beta vulgaris* var. *rapa.* Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945.

Cercospora calthae Cooke Grev., XVII, p. 65.—Sacc., Syll., X, p. 618.

En hojas de *Caltha palustris.* Lalín (Pontevedra). Mayo, 1944.

Cercospora Cardaminae Nov. sp.

Maculis orbicularibus ochraceo-marginalis, centro expallentibus penetrantibus, pintis nigris exparcis. Conidiophoris epiphyllis diluti

fuligineis, sursum flexuoso denticulatis 50-70 × 3-5 micris, septatis. Conidiis longis, versus apice attenuatis, basi subrotundatis, 2-6 septatis, hyalinis 50-104 × 4 micris.

Foliis vivis *Cardaminae pratensis*. Lalín (Pontevedra), prados. Marzo y Septiembre, 1944. (Fig. 20).

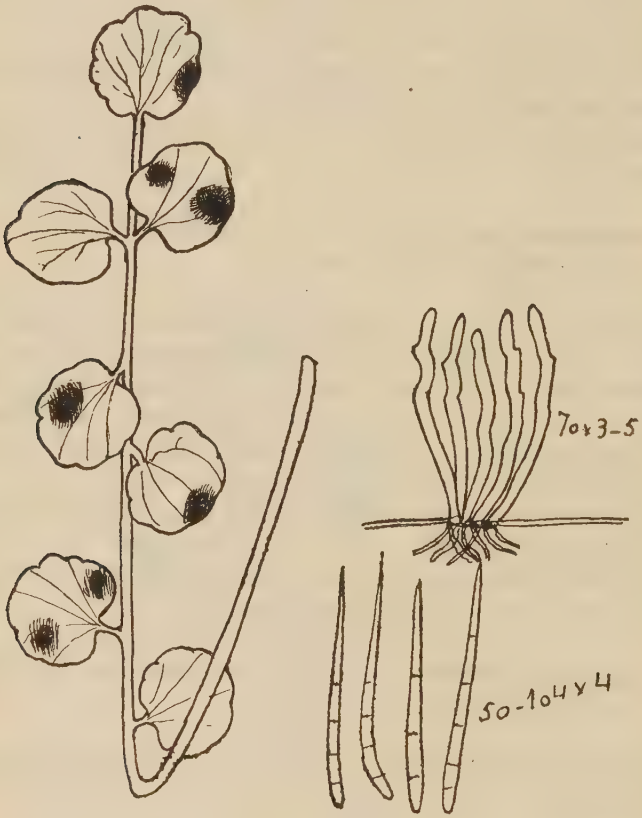


Fig. 20.—**Cercospora Cardaminae** nov.

Las manchas que presentan las hojas en cuanto al tamaño y a la coloración, son diversas; la forma en casi todas es redondeada, con la parte central de color más subido y una zona a su alrededor menos coloreada; la coloración en las manchas más jóvenes y más pequeñas, es amarillo-verdosa, pasando después a un color más amarillento o amarillo-anaranjado al final, teniendo las partes más viejas atacadas una zona papirácea o agujereada. Conidióforos en hacecillos poco

nutridos, negruzcos, flexuosos o angulosos en el extremo, de hasta 70 × 3-4 micras de longitud. Conidios fusiformes, adelgazados por un extremo, redondeados por el otro, hialinos, derechos o algo curvos, pluritabicados, 3-6, con los tabiques más próximos en la parte gruesa, de hasta 100 micras o más largos.

A la Cercospora que más se aproxima esta especie es a la *C. Nasturtii* Paser, pero tiene los conidióforos diferentes y algo más cortos los conidios; las dimensiones de la *C. Nasturtii,* son: «Conidioforis 50-60 × 5 micris, continuis subtorulosis. Conidiis longe apicem versum attenuatis, basi rotundatis 7-8 septatis 90-120 × 4-6 micris». También presenta afinidades con la *C. Nasturtii* var. *barbareae* Sacc., que se encuentra sobre hojas de *Barbarea vulgaris*. En los Hifales de Gz. Frag., no hay más especie citada sobre Cruciferas que la *C. Cheiranthi* Sacc., muy diferente de ésta.

Cercospora Chenopodi Fres, in Beitz, z. Myk. III, 1863, p. 92.= **C. dubia** Riess, in Klotzsch, Herb, myc., núm. 1882, p. p., Sacc. in Fung, Ital., p. 680. Gz, Frag, hifal, ps. 233-234.

Forma en las hojas manchas de color pardo-claro, de tamaño y forma variable, a veces extensas y de ámbito redondeado, con una zona más clara en el centro. Conidióforos en haz, sinuosos, con un tabique hacia medio o continuos, negruzcos, que alcanzan hasta 140 × 4-4,5 micras. Conidios de tamaños diversos, dominando los de forma cilíndrico alargada, algo mazudos, rectos o algo curvos, hialinos, provistos de tabiques en número variable, 3-7, alcanzando tamaños de 30-65 × 5-7 micras.

Sobre hojas de *Chenopodium album,* en la huerta de E. Vietiz. Pontevedra, 1943. Idem sobre hojas de *Atriplex hastata*. La Junquera (Pontevedra). Septiembre, 1945. Esta especie, y sobre esta matriz, ya fué descrita por el P. Unamuno, de Asturias. Sacc. separa la *C. dubia*, que ataca al Atriplex de la *C. chenopodi*, que vive en *Chenopodium*, pero Frag. las identifica, y realmente son muy afines. Esta especie difiere de de la *C. Chenopodiicola* Bres. por la forma y tamaño de los conidios (1). (Figs. 21 y 22).

Cercospora depazoides (Desm), Sacc.—Gz. Frag, Hifal, ps. 253-254.

Manchas grandes, confluentes, rugosas, al final blanquecinas, sobre las que se destacan, sobre todo a la lupa, numerosos puntos negruzcos,

(1) Véase ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID, año 1944, t. V., págs. 87-88.

que son hacecillos de conidióforos. Céspedes con numerosos conidióforos, continuos, cortos en los ejemplares por mí observados, de 36 × 25 micras. Conidios de forma y tamaño variados, por lo general adelgaza-

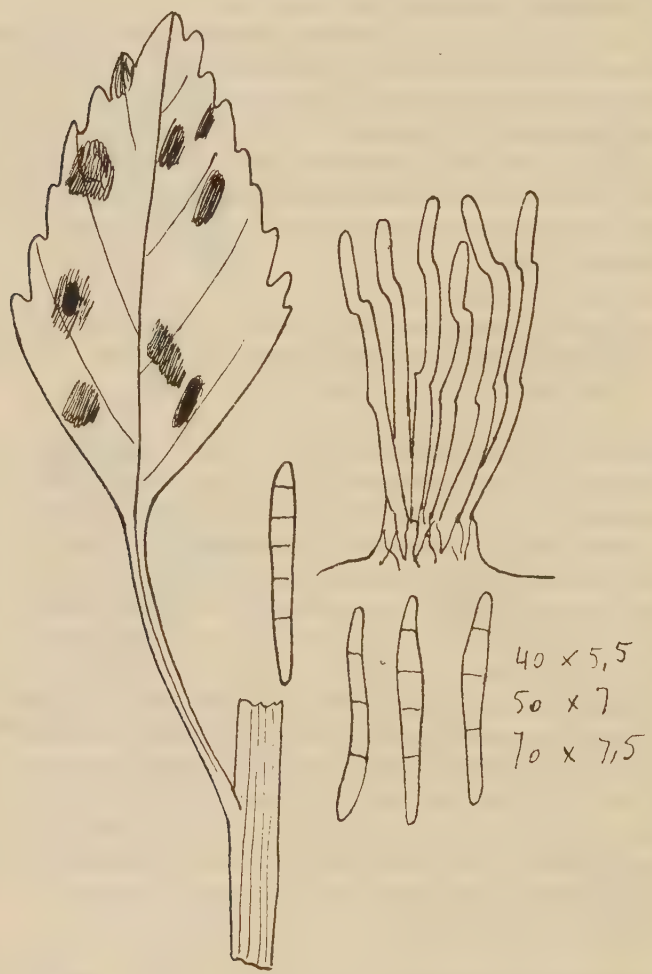


Fig. 21.—**Cercospora Chenopodi** Fries.

dos hacia un extremo y algo mazudos por el otro, hialinos, rectos, curvos y a veces algo sinuosos, con diferente número de tabiques, 3-5 por lo general, midiendo de 40-97 × 4-4,5 micras.

A juzgar por la letra de la obra de Ferraris, esta especie tiene caracteres idénticos a los que presenta la variedad *Ticinensis* (Br. et Cav.), aunque también en parte le cuadran los de la variedad *Amphigena*

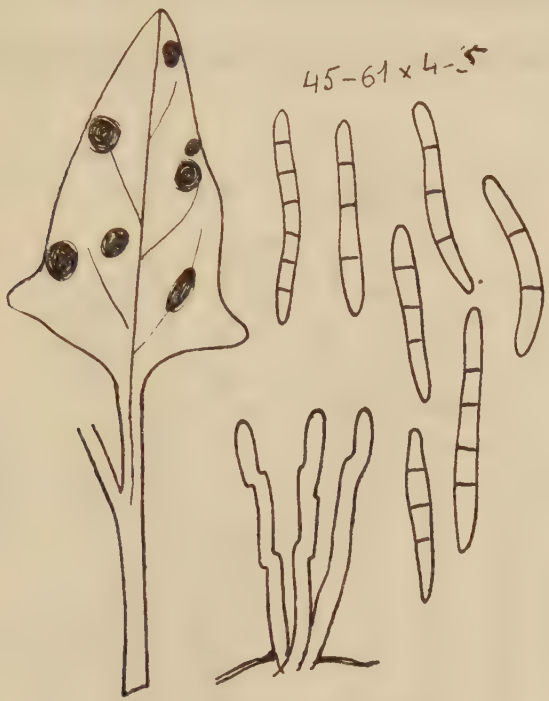


Fig. 22.—**C. dubia** (Riess) Wint.

Souza de Cámara; de todos modos se aparta manifiestamente del tipo, por su tamaño menor y por el número de tabiques y por sus cortos conidióforos.

Sobre *Sambucus nigra*, en la huerta de E. Vieitez, Pontevedra. Julio, 1943.

Cercospora polimorpha Bubat. Pilz, fl. Montenegro, 1903, p. 21.

Manchas redondas u ovaladas, con el centro gris-obscuro y el margen negro-violáceo, no grandes, extendidas sin orden por la hoja. Conidióforos, fasciculados, naciendo de los estromas o apenas sin estroma basal, sinuosos y con el ápice nudoso, parduscos, desiguales, de hasta 72 × 4-4,5 micras. Conidios cilindráceo-fusoideo, alargados por un lado,

rectos o algo curvos, hialinos, con un extremo adelgazado y el otro redondeado, con hasta 6-10 tabiques y midiendo hasta 110 × 4-5 o algo más micras.

Sobre hojas de *Malva sp;* poco desarrollada para identificar la especie, pero tenía caracteres de *M. alcea*. Lalín (Pontevedra). Septiembre. (Fig. 23).

Especie cercana a la *C. nebulosa,* Sacc., pero diferente porque ésta

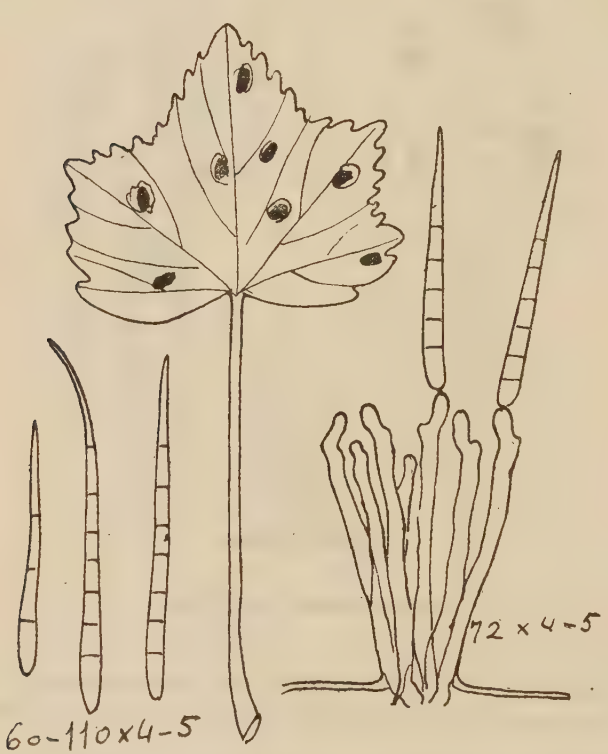


Fig. 23.—**Cercospora polymorpha** Bubat.

vive en tallos de *Althaea rosea,* y tiene más cortos los conidióforos y más largos los conidios y con menos tabiques; «conidiis basilaribus rectiusculis, 5-6 septatis, 120 × 4,5-5 micris».

Cercospora scandens Sacc. et Wint, in Sch, Rabh, Fungi, Eur.—Sacc. Syll, p. 476, t. IV.—Frag. Hifales, ps. 227-228.

Conidios rectos o algo curvos un poco engrosados hacia la base con

hasta ocho tabiques y varias celdillas vacías a veces de 50-80 × 5,5 micras.

Sobre hojas de *Tamus communis*. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943. Es especie bastante frecuente y citada de varias localidades.

Cercospora Viola-tricoloris Briosi et Cavara, in Att. Inst. Bot., etc. Sacc., Syll., X, p. 620.

Manchas extensas, suborbiculares, a veces confluentes, de color pardo-amarillento, después más obscuro donde resaltan numerosos

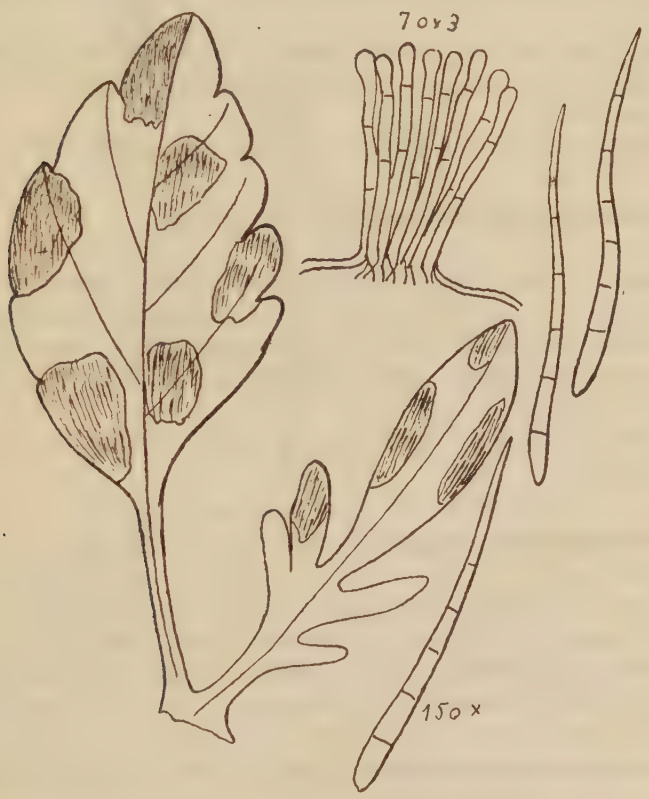


Fig. 24.—**Cercorpora Viola-tricoloris** Briosi.

puntos negros que corresponden a los hacecillos de conidióforos. Estos son fasciculados y en gran número unidos por la base en un pseudo-

estroma saliente, son rectos o algo sinuosos, un poco acabezuelados, obscuros y tabicados, alcanzando hasta más de 70 × 3 micras.

Conidios alesnados generalmente, algo claviculados, multitabicados, blanquecinos, de hasta 150 × 3 micras.

En hojas de *Viola tricolor* cultivada. Esta especie se diferencia de la *C. Violae,* por el estroma subepidérmico que tiene y en donde nacen los conidióforos y por la longitud de éstos.

En la huerta de E. Vieitez (Pontevedra). Octubre, 1944. Nueva para España. (Fig. 24).

Macrosporium commune Rabenh.—Ferraris, Hyphales, p. 497.

Es una especie común y divulgada, que la hemos visto sobre diversas matrices.

Sobre hojas de *Amygdalus communis* o *Persica,* en el Jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago. Idem sobre hojas vivas de *Fitolaca decandra.*

En la huerta de E. Vieitez (Pontevedra). Septiembre, 1945.

✓ **Macrosporium Convolvuli** Sp. nov. interin.

Maculis foliorum fuscis, dilatatis; conidiophoriis caespitosis in extremis incrassatis, septatis fusci-atratis 60 × 3 micris lg. Conidiis pluriformibus elipsoideis vel elipsoidei-ovatis irregularibus 3-4 septa horizontalibus alteris verticalibus formae muriformae gerente a 29-40 × 12-20 micris.

In foliis *Polygonii Convulvulus.* Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943. (Fig. 25).

Macrosporium ramulosum Sacc.—Ferraris Hyphales, p. 500

En hojas lánguidas de *Petroselinum sativum.*

En la huerta de E. Vieitez (Pontevedra). Julio, 1945.

En hojas lánguidas de una Umbelífera acaso *Oenanthe croccata.* Prados de Lalín (Pontevedra). Septiembre.

Alternaria brassicae (Berk). Sacc., in Mich. II, 1880, p. 172.—Gz. Frag. Hifales, p. 285.

Manchas extensas negruzcas, poco penetrantes. Conidióforos negros, tabicados; conidios de varios tamaños, alcanzando hasta 75 micras como máximum, pues la mayoría de los conidios adultos oscila entre

40-60 × 7,5-15 micras, al principio con sólo tabiques horizontales, después ya tienen tabiques verticales y presentan forma muriforme; el

Fig. 25.—**Macrosporium Convolvuli** nov.

número de tabiques es por lo general 5-9 más en los ejemplares extremos y hasta 3 en los conidios finales de la cadena, llevando todos pico no muy largo.

Sobre *Brassica oleracea*. Prado-Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943.

También de esta misma localidad se ha identificado la *A. Brassicae* var *macrospora,* de conidios mucho más largos, provistos de pico largo. Sobre *B. Napus*. Antes se había citado de Santiago de Compostela.

Alternaria Carolinaeana Unam. Anales del Jardín Botánico de Madrid, t. I, p. 16. F. 2.

En hojas de *Dalhia variabilis*. Prado-Lalín (Pontevedra).

Alternaria Solani (Ell. et Mart). Sorauer Zeits, etc.=**Macrosporium solani** (Ell. et Mart.).—Gz. Frag. Hifal., p. 286.

Produce extensas zonas de coloración amarillenta en las que se destacan zonas más pequeñas, negruzcas al final, necrosadas y penetran-

Fig. 26.—**Alternaria Solani** (Ell. et Mart.). Soraner.

tes de tamaño variable. Los conidióforos están aislados o en grupos poco numerosos, son algo sinuosos y tabicados y redondeados en el

ápice, de hasta 70 micras. Los conidios son largos, cilíndricos fusiformes, con hasta doce o más tabiques horizontales y algunos transversales terminados en larga punta y fina; los adultos, midiendo algunos hasta más de 150 micras, son de color negruzco u oliváceo y los tabiques más gruesos.

Sobre hojas de Solanum Dulcamara. Idem sobre *Melongena esculenta*. Idem sobre hojas de *Solanum tuberosum*. Lalín (Pontevedra). Agosto y Septiembre. (Fig. 26).

Epicoccum nigrum Link. in Mag. Ges. Natur. Fraunde, Berlin, VII, 1816, p. 106.—Sacc. Syll. IV, p. 786.—Frag. Hifales, ps. 322-324.

Sobre hojas medio secas de *Zea mays*. Misión Biológica de Pontevedra. Idem en hojas secas de *Cyperus sp*. Prados del barrio del Sar, Santiago de Compostela.

Melanconiales

Cylindrosporium castanicolum Ber.=**Phleospora castanicola** (Desm.) D. Sacc.

Sobre hojas de *Castanea Vulgaris*. Lalín (Pontevedra). Frecuente en los castaños.

Spheropsidales

Phyllostiota hydrophyla Speg. nov. Add., núm. 152.—Sacc., Syll, III, p. 56.

Grandes manchas parduscas de contorno más o menos redondeado, con numerosas peritecas incluídas, redondas, con estiolo pequeño de más-menos 100-150 micras. Espórulas cilindráceo-irregulares con los extremos más o menos redondeados, a veces con un lado algo convexo (al microscopio), y el otro ventrudo, hialinas algunas, con una vacuola, midiendo de 10-14 × 3-4 micras.

En hojas de *Ninphaea alba*. Gándaras de Porriño (Pontevedra). Septiembre, 1945. (Fig. 27).

Se separa de la descripción que da Saccardo para dicha especie por la forma y tamaño de las esporas; «esporulis cilindraceo-fusiformis, arcuato-curvatis, utrinque acutiusculis hialynis 5-7 × 1-2 micris».

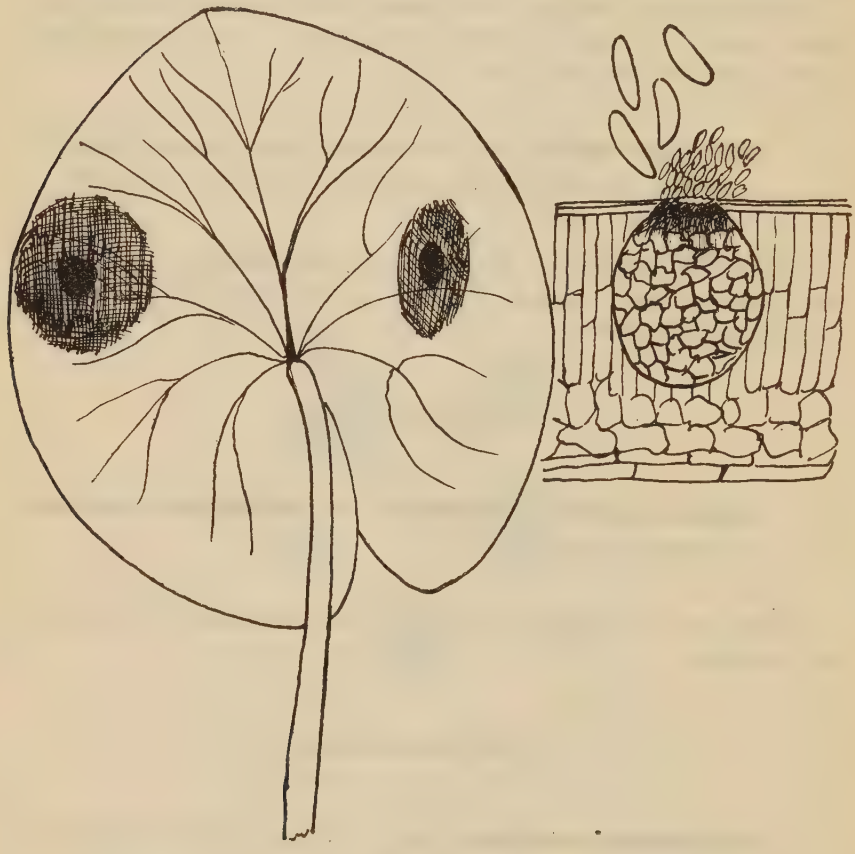


Fig. 27.—**Phyllosticta hydrophyla** Speg.

Rabdospora Senecionis-Aetnensis (Scal.), Sacc. et Syg. Fungi della Sicilia Oriental, p. 43 (1900).—Sacc., Syll. 16, p. 978.

Peritecas subepidérmicas con pico corto, oval-aplanadas de hasta $^1/_2$ mm. Espórulas filiformes sinuosas o curvadas, aguzadas por los extremos de más-menos 40 × 1,5 micras.

En tallos secos de *Senecio ¿foliosus?* Huerta de E. Vieitez (Pontevedra). Septiembre.

Septoria Atriplicis (West.) Fuch Sym forma *Chenopodi.*—Sacc., Syll., III, p. 556.

Peritecas incluídas negruzcas de hasta 300 micras. Esporas bacilariformes más o menos curvadas, continuas, hialinas, midiendo de 16-25 × 3-4 micras.

Forma en las hojas, manchas redondeadas de color pardo-claro o pardo-amarillento, donde se ven puntos negruzcos.

En hojas de *Chenopodium murale.* Pontevedra.

Septoria Chelidonii Desm. in Ann. St. Nat., XVII, p. 110 (1842).

Ya citada de Galicia (Unamuno, Losa).

Sobre hojas vivas de *Chelidonium majus.* En la huerta de Vieitez (Pontevedra). Julio, 1943.

Septoria betulina Pass.—Sacc., Syll., III, p. 505.

Manchas negras, con el borde más o menos pardo-rojizo. Peritecas semiincluídas, apenas visibles a la lupa, espórulas curvas o sinuosas, más adelgazadas por un extremo, provistas de 3-4 tabiques y con varias vacuolas entre ellas.

En hojas de *Alnus glutinosa?* Márgenes del río Lerez (Pontevedra). Septiembre, 1944.

Septoria Calystegiae nov.

Periteciis brunneis inmersas mas minusve 150-170 micris; Sporuliis bacilariformis hyalinis 1-2 septatis vel continuis 43-54 × 3,5-4,5 micris, rectis, flexuosis vel curvatis.

In foliis *Calystegiae Soldanella.* Playa de Mogor (Pontevedra). (Figura 28).

Sobre esta matriz se han citado tres septorias, pero con ninguna de ellas se puede identificar por el tamaño y forma de las esporas. La *S. fragellaris* Ell. (Sacc., Syll., X, p. 377); tiene: «sporulis nucleatis vel 4-8 septatis 35-44 × 1,5 micris, uno apice latioribus, altero graduatum attenuatis»; la otra, *S. Convolvuli* Desm., var. *Soldanellae* Brum.

(Sacc., Syll., X, p. 367), tiene: «sporulis filiformi-aciculatibus rectis curvis vel tortuosis 40-60 × 0,5-1 parce guttulatis». La tercera, *S. Fa-*

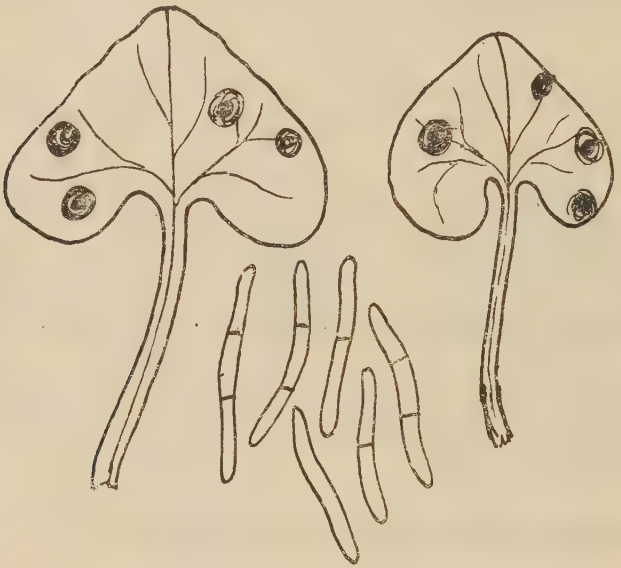


Fig. 28.—**Septoria Calystegiae** nov.

bletiana Speg. (Sacc., Syll., XXII, p. 1.102) tiene: «sporulis filiformibus vix flexuosis utrinque acutiusculis continuis 25-35 × 1 conglobatis»

Septoria Chrysanthemi-Indici Bub et Kab. Myc. Bertk, Hedewigia.—Sacc., Syll., XXII, p. 1.104. ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID, año 1943.

En hojas de *Chrysanthemum cultivado*. Jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela. También de Lalín (Pontevedra). Diciembre, 1944. (Fig. 29).

Septoria crutiatae Rob, et Desm, 14 Not, p. 20 (1847).—Sacc., Syll., III, p. 543.

Sobre hojas de *Galium boreale*, citada también de la Provincia de Zamora, por mí. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945.

Septoria Dulcamarae Desm, in Ann., Sc., Nat, XV, p. 135 (1841).—Sacc., Syll., III, p. 535.

Peritecas algo salientes, negruzcas, no grandes, 90-120 micras. Espórulas bacilariformes lineales, rectas o algo curvas, adelgazadas en

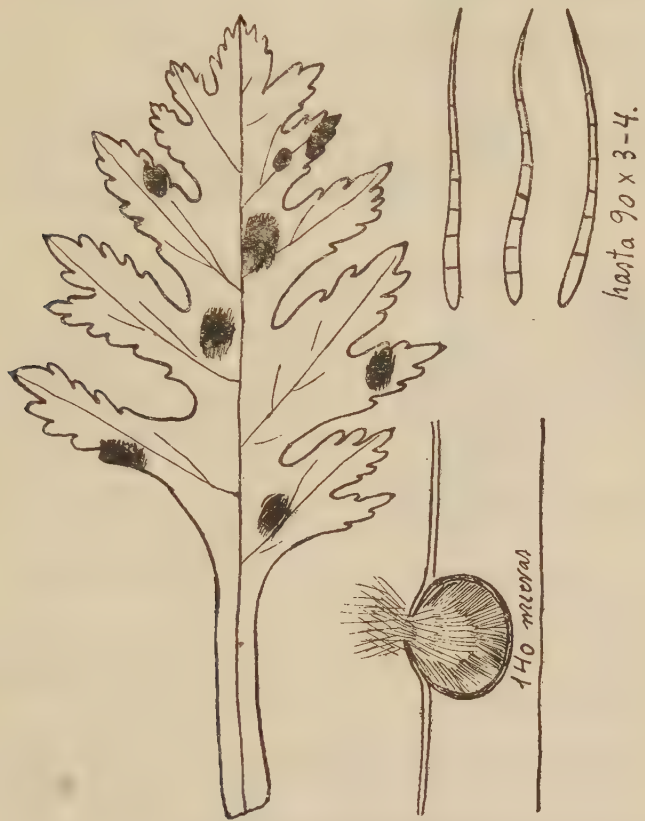


Fig. 29.—**Septoria Chrysanthemi-Indici** Bub et Kab.

ambos extremos—no se ven tabiques—, hialinas, de 40-70 × 2-2,5 micras.

En hojas de *Solanum Dulcamara* Il. Prado-Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1944.

Septoria Epilobii West, Bull, Acad., Brux, XIX, p. 120-3 (1852).

Manchas papiráceas o blanquecinas, con los bordes rojo-violáceos, pequeñas, redondeadas y a veces confluentes, con pocas peritecas

redondas, semi-incluídas, negruzcas, de 60 × 56 micras, con ostíolo redondo de unas 16 micras. Espórulas rectas o algo sinuosas, delgadas, filiformes, con 1-3 tabiques, y a veces más, con algunas vacuolas y midiendo de 25-40 × 1,5-2 micras.

En hojas de *Epylobium sp,* acaso *parviflorum*. Prado-Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1944.

Septoria eryngicola Oudem et Sacc., in Sacc., Syll., Add, ad. Vol. 1-4, p. 345, et in Syll., t. X, p. 367.

Peritecas incluídas en manchas secas, de color blanquecino. Espórulas rectas o algo onduladas, con 3 o más tabiques.

Sobre hojas de *Eryngium maritimum*. Mogor (Pontevedra). Julio, 1943.

Septoria Gei Rob et Desm.—Sacc., Syll., III, p. 510.

En hojas de *Geum urbanum*. Monte Porreiro (Pontevedra). Mayo, 1944. Ya citada por mí del Pirineo Catalán. Sólo se diferencian ambas especies en el número de tabiques que tienen las espórulas, pues las de la planta Gallega apenas si tienen más de una o ninguna.

Septoria Hydrocotylis Desm. in Ann, Sc. Nat, ser II, vol. XVII, p. 109.—Sacc., Syll. T. III, p. 531.

En hojas de *Hydrocotyle vulgaris*. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1945. Ya se citó antes por mí de Padrón.

Septoria lamiicola (Sacc.). Sacc., Syll., III, p. 538.=**S. heterochroa** forma *Lamii*. Desm.

Manchas de color castaño de tamaño variable, con peritecas negruzcas, pequeñas, aproximadas, poco incrustadas. Esporas largas, delgadas, adelgazadas por un extremo, rectas o algo curvas o sinuosas, con 4-5 tabiques, alcanzando 40-80 × 1-2,5 micras.

En hojas de *Lamium maculatum*. Alrededores de Santiago de Compostela. Idem en hojas de *Lamium amplexicaule,* en Lalín (Pontevedra), 1944. Ya se conocía de Cataluña.

Septoria Lycopi Pass, Hedwigia, p. 60 (1878). —Sacc., Syll, III, p. 540.

Peritecas pequeñas, incluídas generalmente, de más o menos 50 micras. Espórulas delgadas, sinuosas, apuntadas en los extremos, pluritabicadas, vacuoladas, de más o menos 30 × 1,5-2,5 micras.

En hojas de *Lycopus europaeus*. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1944. Ya citada de Cataluña y Portugal.

Septoria Lythrina Peck, 33, Rep, St, Mus, 25 (1880).—Sacc , Syll., III, p. 512.

Peritecas casi completamente inmergidas, redondas, no grandes, más-menos 70 micras. Espórulas delgadas, más o menos curvadas, pluritabicadas, de 25-50 × 2-2,5 micras.

Forma manchas redondeadas no grandes, de color pardo-amarillento, con pocas peritecas por lo general.

En hojas de *Lythrum Salicaria*. Márgenes del río Lerez, por Pontevedra. Septiembre, 1945.

Fig. 30.—**Septorea lythrina** Peck.

Septoria Melissae Desm. 21. Not. 4, p. 3.—Sacc., Syll., III, p. 539.

Manchas obscuras o negruzcas en las hojas viejas, a veces irregulares y confluentes, que se acusan por ambas caras. Peritecas incluídas y poco o nada salientes, no grandes, 40-70 micras, con numerosas esporas rectas o sinuosas, generalmente continuas o con un tabique de 30-40 × 2,5-3 micras de largo.

En hojas de *Melissa officinalis*. Jardín de la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela.

Septoria piricola Desm. 18. Not. 7, p. 8.—Sacc., Syll., III, p. 487.

Peritecas incluídas, redondeadas, de unas 80 × 75 micras, con ostiolo de unas 18 micras. Espórulas rectas, curvas o sinuosas, tabicadas 3 o más veces, con numerosas vacuolas.

Sobre hojas de *Pirus communis* silvestre, en Lalín (Pontevedra). Agosto, 1943. Ya citada en esta provincia, de Castro-Louzeiro.

Septoria picridicola Unam. Mem. de la Soc. Esp. de H. Nat. T. XV, fas. I, p. 352 (1929). Homenaje a Bolivar.

Peritecas no grandes, incluídas. Espórulas pequeñas, rectas o curvas, gutuladas y tabicadas, de 18-25 × 1,5-2 micras.

En hojas de *Picris hieracioides*. Monte Porreiro (Pontevedra). Octubre, 1944. (Fig. 31).

Fig. 31.—**Septoria picridicola** Unamuno.

Septoria poligonina Thum, Hedwigia, XXI, p. 170.—Sacc., Syll., III, p. 534.

Sobre hojas de *Polygonum hydropiper*. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943. Ya se había citado de Santiago de Compostela.

Septoria rhamnella Oud. Mater. pour la Fl., micol, de la Neerlarde. II, p. 22.

Peritecas incluídas. Espórulas pequeñas, más o menos curvadas, de 18-25 × 1,5-2 micras, por lo general continuas.

En hojas de *Rhamnus Frangula*. Prado-Lalín (Pontevedra). Forma en las hojas manchas pardo-obscuras, redondeadas, en las que apenas se ven al exterior las peritecas.

Septoria scabiosicola Desm. Sacc., Syll., III, p. 553.

Sobre hojas inferiores de una *Scabiosa*, probablemente *maritima*. Prado-Lalín (Pontevedra). Agosto, 1943. Ya citada en la región.

Septoria scutellatae Thum. Pilz fl., Sibir, núm. 630.— Sacc , Syll., III, p. 539.

Manchas blanco-brillantes al final, de tamaño variable y contorno irregular en el centro y bordes de las hojas. Peritecas negruzcas, esparcidas por las manchas, incluídas, hasta de 100 o más micras. Espórulas rectas, sinuosas o algo curvadas, delgadas, poco tabicadas, algunas algo adelgazadas en la base, con algunas vacuolas pequeñas o con alguna parte vacía, midiendo de 40-65 × 1,5-2,5 micras.

Sobre hojas de *Scutellaria minor*. Lalín (Pontevedra). Septiembre, 1943. (Fig. 32). Ya se conocía sobre *S. galericulata*.

Fig. 32.—**Septoria scutellatae** Thum

Septoria Veronicae Sacc., Syll., III, p. 534.

Forma en las hojas pequeñas manchas blanquecinas, a veces confluentes, limitadas por un reborde pardusco, con algunas peritecas negruzcas agrupadas en el centro. Espórulas filiformes, de unas 20-30 × 1,5 micras, rectas o un poco curvadas.

Sobre hojas de *Veronica salicifolia*. Jardines del paseo de la Herradura en Santiago de Compostela. Noviembre, 1943.

Barcelona, 1946.

Unas hepáticas de los alrededores de Bohí (Pirineo de Lérida)

por

Prudencio Seró Navás

En Julio de 1944, tuve el placer de pasar una semana en Bohí y sus alrededores, donde coincidí con el Dr. Font Quer y el colector Sr. Sierra, con los cuales hice la mayor parte de las excursiones. La experiencia y compañía del Dr. Font, facilitó extraordinariamente mi labor, por lo que creo un deber darle desde aquí mis expresivas gracias. También deseo recordar a los Sres. Bolós, Borja y Tenas, que llegaron a Bohí el día antes de mi partida, y, todos juntos, recorrimos por la tarde los alrededores de Caldas.

La región explorada, si no es muy extensa, es extraordinariamente interesante. Las partes más bajas donde se herborizó, están a unos 1.300 metros sobre el nivel del mar, y las más altas, a 2.545. La abundancia de agua, en muchos parajes, hacía que las briófitas cubriesen el suelo, formando extensos céspedes; las distintas orientaciones y la diferente constitución del substrato, daba variedad a la vegetación.

La cantidad recogida, sobre todo de musgos, es considerable; como estoy lejos de tener terminado su estudio, he creído conveniente adelantar esta corta lista de hepáticas por haber entre ellas algunas que no han sido citadas de España o lo han sido muy pocas veces. Estoy seguro de que esta lista no es completa. La parte recorrida es mínima en comparación con la que quedó por explorar y, además, fueron pocos los puntos examinados con aquella minuciosa detención que requieren los estudios briológicos. Tampoco extrañaría que entre las varias decenas de paquetes de musgos todavía no estudiados, apareciese alguna otra especie; es más, uno de los paquetes procedente del «Portarró de Espot» (2.425 m. de altitud), contiene una *Scapania* de células muy grandes y tejido muy delicado que no sé etiquetar, ni puedo dar de ella una descripción aceptable por lo deteriorada que está.

A fin de no tener que decir en cada cita la altitud, creo preferible darlas aquí. He tomado estas cifras del «Mapa del Valle de Arán», publicado por el Centro Excursionista de Cataluña y de la hoja «Mont

Rouch», del Mapa de Francia, publicado por el Ministerio del Interior de la nación vecina. Hay que tener presente que la altitud se refiere a un punto preciso y que las exploraciones están hechas a su alrededor y, por lo tanto, pueden haberse recogido las muestras, tal vez cincuenta metros más altas o más bajas, cosa que aquí tiene poco interés. Estas altitudes son: Erillavall, 1.300 m.; Bohí, 1.310 m.; Tahull, 1.456 m.; Caldas, 1.570 m.; Estany Cavallers, 1.745 m.; Estany Llebreta, 1.670 m.; Estany Llonc, 2.015 m.; Estany Rodó (Nero), 2.125 m.; «Portarró de Espot», 2.425 m.; cresta situada entre el Estany Rodó y la «Pleta dels gabatxos», 2.545 m.

La parte baja del valle de S. Nicolás y Caldas, Erillavall, Bohí y Tahull, son terrenos metamórficos de contacto con algunas calizas; la parte superior está formada por rocas graníticas.

Las especies encontradas son:

ORDEN MARCHANTIALES

Familia MARCHANTIACEAE

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi.

Estany de Cavallers, entre la hierba, cerca del agua.
Caldas de Bohí, entre la hierba.

Conocephalus conicus Necker.

Estany de Cavallers, en las rocas.

Caldas de Bohí, césped de unos 15 cm. de diámetro en una roca escarpada.

Valle de S. Nicolás (parte superior). Césped de 20 cm. de diámetro, y otros menores, en la pared de una cueva.

ORDEN JUNGERMANIALES

Jungermaniales TALOSAS

Familia ANEURACEAE

Aneura pinguis (L.) Dum.

Caldas de Bohí, entre musgos.

Aneura palmata (Hedw.) Dum.

Caldas de Bohí, mezclada con otras hepáticas.

Familia METZGERIACEAE

Metzgeria pubescens (Schrank.) Raddi.

Caldas de Bohí, hermosos céspedes, densos, de hasta 10 cm. de diámetro.

Metzgeria furcata (L.) Lindb.

Valle de S. Nicolás, escasa, en un césped de Pterogynandrum filiforme.

Familia PELLIACEAE

Pellia epiphylla (L.) Lindb.

Parte alta del Valle de S. Nicolás, con musgos.

JUNGERMANNIALES FOLIOSAS

Familia LOPHOZIACEAE (Epigoniantheae).

Haplozia sphaerocarpa (Hook.) Dum.

Portarró de Espot, con *Radula complanata*.

Haplozia cordifolia (Hook.) Dum.

Estany Llonc, céspedes de unos 7 cm. de diámetro.

Lophozia exsecta (Schmid.) Dum.

Portarró de Espot, césped pequeño.

Lophozia quinquedentata (Huds.) Cogniaus.

Estany Llebreta, entre musgos.
Estany Cavallers, entre musgos.

Lophozia barbata (Schmid.) Dum.

Caldas de Bohí, entre musgos.
Estany Llebreta, entre musgos.

Lophozia Baueriana Schiffn.

Estany Llonc, céspedes bastante desarrollados, en el suelo.
Caldas de Bohí, cerca Cavallers, entre musgos.
Estany Llebreta, entre musgos.

Lophozia ventricosa (Dicks.) Dum.

Estany Llonc, con *Lophozia Baueriana*.

Plagiochila asplenioides (L.) Dum.

Estany Llebreta, en el suelo, entre musgos.
Caldas de Bohí, en el suelo, entre musgos.
Bohí, en el suelo, entre musgos.

Plagiochila interrupta (Nees) Dum.

Tahull, en el suelo.

Lophocolea minor Nees.

Caldas de Bohí, sobre toba caliza.

Familia CPHALOZIACEAE (Trigonantheae).

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum.

Valle de S. Nicolás, con *Pterogynandrum filiforme*.
Portarró de Espot, céspedes laxos, poco extensos, entre musgos.

Calypogeia trichomanis (L.) Corda.

Tahull, entre musgos; muy escasa.
Estany Llonc, entre musgos; muy escasa.

Pleurochisma triangulare (Schleich.) Loeske; var. *implexa*, Nees.

Estany Llebreta, entre musgos.

Familia SCAPANIACEAE

Dyplophyllum taxifolium (Wahl.) Dum.

Portarró de Espot, entre musgos; muy escasa.
Estany Llebreta, entre musgos; muy escasa.

Scapania undulata (L.) Dum.

Valle de S. Nicolás (parte media), céspedes laxos en el suelo.
Estany Llonc, céspedes largos en el suelo muy coloreados de rojo púrpura.

Familia RADULACEAE (Stephaninoideae).

Radula complanata (L.) Dum.

Estany Llebreta, sobre musgos.
Portarró de Espot, sobre musgos.
Caldas de Bohí, sobre corteza de arbustos y sobre musgos.
Valle de S. Nicolás (parte baja), sobre corteza.
Bohí, sobre rocas.
Estany Llonc, sobre musgos.

Familia MADOTHECACEAE (Bellincinioideae).

Madotheca platiphylla (L.) Dum.

Caldas de Bohí, sobre ramas o musgos.
Valle de S. Nicolás (parte baja), céspedes extensos.
Erillavall, al pie de arbustos.
Bohí.
Estany Llebreta.

Madotheca rivularis (Hartm.) Nees.

Estany Llonc, entre musgos.
Bohí, muy abundante.

Familia FRULLANIACEAE (Jubulae-Frullaniae).

Frullania dilatata (L.) Dum.

Caldas de Bohí, sobre troncos; muy escasa.

Frullania tamarisci (L.) Dum.

Caldas de Bohí, sobre rocas y troncos; abundante.
Bohí, sobre rocas y musgos.

INDICE

de nombres científicos contenidos en este volumen:

Abies Pinsapo, 178.
Acanthocystis algidus, 444.
Acer pseudoplatanus, 165.
Acualium nigrum, 362.
Adenocarpus decorticans, 175, 179.
Adenocarpus hispanicus, 179.
Adenocarpus hispanicus, v. Argyrophyllus, 179.
Adenophyllum glandulosa, 30.
Adonis autumnalis, 28.
Aecidium Lapsanae, 431.
Aethusa Cynapium, 428.
Agropyrum repens, 410.
Agrostis Durieuii, 165.
Agrostis vulgaris, 165.
Aira caryophyllea, 165.
Alnus glutinosa, 165, 419, 431, 465.
Allium Cepa, 451.
Allium sativum, 424.
Alternaria Brassicae, 460.
Alternaria Brassicae, v. macrospora, 461.
Alternaria Carolinneana, 461.
Alternaria Solani, 462.
Althaea rosea, 425, 458.
Alyssum serpyllifolium, 174.
Amygdalus communis, 429, 460.
Anabaena aeruginosa, 259.
Anabaena cavanillesiana, 259, 280, 293.
Anabaena subtropica, 259.
Anabaena variabilis, 258, 315.
Andropogon Ravennae, 174.
Androsace glacialis, 427.
Andryala integrifolia, v. sinuata, 406, 409.
Aneura palmata, 473.
Aneura pinguis, 473.
Angophora cordifolia, 32.
Ankistrodesmus setigerus, 271, 281, 305.
Ankistrodesmus setigerus, v. minor, 271.
Anthemis arvensis, 165.
Anthemis mixta, 165.
Anthoxanthum odoratum, 165.
Antirrhinum majus, 424.
Aphanocapsa litoralis, 240, 283.
Aphyllanthes monspeliensis, 409.
Arenaria peploides, 28.
Aristolochia Pistolochia, 416.
Arrhenatherum Thorei, 165.
Artemia salina, 239, 335.
Artemisia absinthium, 424.
Artemisia glutinosa, 179.
Artemisia vulgaris, 399, 449.
Arthrocnemum machrostachyum, 238, 325, 327, 329, 333, 335.
Ascobolus furfurascens, 363.
Ascoidea rubescens, 363.
Ascophanus carneus, 362.
Aspergillus fumigatus, 100, 362.
Aspergillus niger, 362.
Asperugo procumbens, 28
Aster Novi Belgii, 449.
Asterocystis ramosa, 280, 281, 283.
Astraeus hygrometricus, 446.
Atriplex hastata, 455.
Avena sativa, 165.

Bacillus anthracis, 97.
Bacillus brevis, 98.
Bacillus megatherium, 98.
Bacillus mesentericus, 98.
Bacillus subtilis, 98.
Bacterium termo, 96.
Barbarea vulgaris, 455.
Beggiatoa amethystina, 204.
Berberis hispanica, 174.
Beta vulgaris, v. rapa, 453.
Betula verrucosa, 165.
Bombardia lunata, 364.
Borago officinalis, 28.
Bowardia multiflora, 32.
Brassica Napus, 461.
Brassica oleracea, 28, 419, 461.
Brebissonia Boeckii, 215.
Bremia lactuca, 418.

Bromus matritensis, 165.
Bromus mollis, 165.
Bromus Schraderi, 165.
Bulbochaete De-Baryana, 275, 281, 305.
Bupleurum fruticosum, 174.
Bupleurum spinosum, 174.
Bupleurum verticale, 174.
Buxus sempervirens, 408, 410, 414, 416.

Calamintha Clinopodium, 425.
Calathinus atrocaeruleus, 444.
Caldesia sabina, 409.
Calendula arvensis, 432.
Caloncoba Mannii, 110, 112, 113, 114, 121.
Calothrix fasciculata, 208.
Calothrix pulvinata, 253, 247, 281, 293, 309.
Calothrix scopulorum, 253, 301, 303.
Caltha palustris, 453.
Calypogeia trichomanis, 475.
Calystegia-Soldanella, 465.
Camptostylus Mannii, 110.
Capnodium salicinum, 351.
Capsella polymorpha, 28.
Caragana arborescens, 28.
Cardamine pratensis, 454.
Carex glauca, 165, 169.
Carex laevigata, 165.
Carex leporina, 165.
Carex paniculata, 164, 170.
Carex remota, 164.
Carex vulgaris, 164.
Caryocar amygdaliferum, 32.
Castanea vulgaris, 463.
Centaurea nigra, 449.
Cephalozia bicuspidata, 475.
Cercis siliquastrum, 28.
Cercospora Apii, 453.
Cercospora beticola, 453.
Cercospora Calthae, 453.
Cercospora Cardaminae, 453, 454.
Cercospora Cheiranthi, 455.
Cercospora Chenopodii, 455, 456.
Cercospora chenopodiicola, 455.
Cercospora depazoides, 455.
Cercospora dubia, 455.
Cercospora Fraxini, 416.
Cercospora Nasturtii, 455.
Cercospora Nasturtii, v. Barbareae, 455.
Cercospora nebulosa, 458.
Cercospora olivascens, 416.
Cercospora polymorpha, 457, 458.
Cercospora scandens, 458.
Cercospora Violae, 460.
Cercospora Viola-tricoloris, 459.
Chaerophyllum Villarsii, 427.
Chaetonium cochlioides, 101.
Chamaepeuce hispanica, 174.
Chamaesiphon Duran-Mileri, 249, 250, 280, 307.
Chamaesiphon incrustans, 250.
Chara crinita, 258.
Cheiranthus Cheiri, 28, 102.
Chelidonium majus, 465.
Chenopodium album, 164, 455.
Chenopodium ambrosioides, 164.
Chenopodium murale, 164, 465.
Chlamydomonas cavanillesiana, 273, 281, 319.
Chlamydomonas gelatinosa, 273.
Chlorogloea microcystoides, 246, 289.
Chroococcus giganteus, 241, 289.
Chroococcus minutus, 197, 208.
Chroococcus tenax, v. baeticus, 242, 280, 293.
Chroococcus turgidus, 237, 238.
Chthonoblastus salinus, 197.
Cinosurus cristatus, 165.
Circaea Lutetiana, 449.
Cirsium arvense, 165.
Cistus albidus, 179.
Cistus Clusii, 179.
Cistus salviaefolius, 179.
Clavaria rugosa, 445.
Cneorum tricoccum, 28.
Cocconeis placentula, 245, 278, 283.
Cocconema Boeckii, 215.
Cocconema ventricosum, 215.
Coleosporium Senecionis, 401.
Coniothyrium dianthicola, 411, 412.
Conocephalus conicus, 473.
Convolvulus arvensis, 411.
Coprinus plicatilis, 433.
Coprinus plicatilis, v. microsporus, 434.
Coprinus velaris, 434.
Coris Monspeliensis, 174.
Cornucopia cucullata, 28.
Cortinarius castaneus, 437, 438.
Cortinarius obtusus, 438.
Cortinarius rotundisporus, 101.
Coryllus Avellana, 165.
Corynephorus canescens, 165.
Coscinodiscus striatus, 216.
Crataegus Granatensis, 179.
Crataegus monogyna, 401.
Cronartium flaccidum, 401, 431, 432.
Crucigenia triangularis, 271, 281.
Cucurbita pepo, 363.
Cyanothrix Cavanillesii, 250, 251, 280, 289.
Cyanothrix primaria, 251.
Cyanothrix Willei, 251.
Cyathus crucibulum, 448.
Cyathus hirsutus, 448.
Cyathus rubens, 448.
Cyclotella Dallasiana, 216.
Cyclotella radiata, 216.
Cyclotella sinensis, 216.
Cyclotella striata, 216.
Cyclotella stylorum, 216.

Cylindrosporium castanicolum, 463.
Cymbella minuta, 215.
Cymbella Reingardtii, 215.
Cymbella silesiaca, 215.
Cymbella ventricosa, 215.
Cynodon Dactylon, 165.
Cystopus Portulacae, 418.
Cytisus Fontanesii, 174.

Dactylis glomerata, 165.
Dahlia variabilis, 461.
Daphne oleoides, v. jasminea, 174, 175.
Darluca Filum, 410.
Dermocarpa Cavanillesiana, 249, 280, 321.
Dermocarpa hemisphaerica, 245, 248, 281, 307, 319.
Dermocarpa Leibleiniae, 248, 281, 307.
Dermocarpa sphaerica, 248, 281.
Dianthus brachyanthus, 406, 407.
Diaporthe sojae, 362.
Dichothrix Cavanillesii, 251, 252, 280, 297. 299, 301.
Dichothrix fucicula, 252.
Dichothrix gypsophyla, 252.
Dichothrix penicillata, 252.
Dichothrix seriata, 252.
Dichothrix utahensis, 252.
Didymella Vincetoxici, 402.
Digitalis Nevadensis, 175.
Digitalis obscura, 174, 175.
Digitalis purpurea, v. Nevadensis, 179.
Dipcadi serotinum, 221, 222, 223, 225, 231, 232, 234, 235.
Diplocadium minus, 369.
Disclopea sinensis, 216.
Doryphora Boeckii, 215.
Dothidea puccinioides, 408.
Dyplophyllum taxifolium, 475.

Echium rosulatum, 449.
Echium vulgare, 416.
Elodes palustris, 419.
Endoderma viride, 276, 323.
Endostigme inaequalis, 351.
Enteromorpha clathrata, 274, 281, 319.
Enteromorpha clathrata, v. erecta, 242.
Enteromorpha intestinalis, 237, 238, 239, 242, 327.
Enteromorpha marginata, 243.
Enteromorpha Ralfsii, 243.
Entophysalis granulosa, 245, 307.
Entyloma Calendulae, 432.
Entyloma fuscum, 432.
Epicoccum nigrum, 463.
Epilobium parviflorum, 468.
Erinacea pungens, 174, 175, 176, 179.
Eruca grandiflora, 28.
Erygeron Canadiensis, 449.
Eryngium maritimum, 468.
Erysimum australe, v. alpinum, 174.
Erysiphe galeopsidis, 363.
Erysiphe Martii, 418.
Erysiphe Poligoni, 418.
Eunotia bidentula, 216.
Eunotia Camelus, 216.
Eunotia paludosa, 216.
Euphorbia chamaesyce, 400.
Euphorbia nicaensis, 400.
Euphorbia Peplus, 431.
Euphorbia serrata, 411.
Euonymus japonicus, 125, 141.
Exuviaella cavanillesiana, 279, 280, 281, 323.
Exuviaella marina, 279, 280, 323.

Fagus Ferroniae, 106, 107, 109.
Fagus sylvatica, 178.
Festuca pseudo-Eskia, 174.
Fraxinus angustifolia, 403, 416.
Fraxinus excelsior, 28, 419.
Frullania dilatata, 476.
Frullania tamarisci, 476.
Frustulia oblonga, 213.
Fumago vagans, 451.
Fumaria spicata, 28.
Fusarium javanicum, 101.
Fusicladium dendriticum, 453.

Galium boreale, 466.
Gaudinia fragilis, 400
Genista Boissieri, 174.
Genista scorpius, 174.
Geum urbanum, 468.
Glaucium flavum, 422, 432.
Glechoma hederacea, 28, 450.
Gloeosporium pachybasioides, 412, 413.
Gloeosporium pachybasium, 413, 414, 415, 416.
Glomerella lycopersice, 364.
Gomphonema lanceolatum, 215.
Gomphonema lanceolatum var. insignis, 215.
Gomphosphaeria aponina, 237.
Gomphosphaeria aponina, v. multiplex, 238, 242, 281.
Gymnosporangium clavariaeforme, 401.
Gyrophyla psammopus, 443.

Hapalosiphon Welwitschii, 195.
Haplobasidium Thalictri, 452.
Haplozia cordifolia, 474.
Haplozia sphaerocarpa, 474.
Hassalia byssoidea, 211.
Hassalia byssoidea, f.ª saxicola, 211.

Haworthia Browneana v. Poelln, 219, 224, 225, 227, 228, 229, 230.
Helichrysum Stoechas, 174, 175.
Helleborus foetidus, 175.
Hendersonia Phragmitis, 412.
Hermannia denudata, 28.
Hermannia hyssopifolia, 28.
Hesperis maritima, 28.
Heterosporium Allii, 451.
Heterosporium gracile, 451.
Hieracium Pilosella, 400.
Hoffmanseggia trifoliata, 32.
Holcus lanatus, 165, 425, 432.
Holopedia Clementei, 243, 280, 289.
Holopedia Mutisiana, 243, 280, 289.
Holopedia sabulicula, 243.
Hordeum murinum, 165.
Hordeum vulgare, 165.
Humulus Lupulus, 418.
Hydrocoleum Brebissonii, 189, 190, 191, 197, 198.
Hydrocoleum Brevissoni, v. Joannianum, 191.
Hydrocoleum homoeotrichum, 191.
Hydrocoleum homoeotrichum, f. phormidioide, 191.
Hydrocoleum lyngbyaceum, v. rupestre, 198.
Hydrocoleus Cavanillesii, 270, 281, 291.
Hydrocoleus coccineus, 270.
Hydrocotyle vulgaris, 468.
Hydrocybe castanea, 437.
Hygrocybe nitrata, 445.
Hygrophorus nitratus, 445.
Hypecoum procumbens, 28.
Hypericum humifusum, 449.
Hypochaeris radicata, 164.
Hyterium lavandulae, 355.
Hyterographium fraxini, 362.

Iberis odorata, 28.
Iberis semperflorens, 28.
Inocybe eutheles, v. pallidipes, 436.
Iris foetidissima, 420.
Iris germanica, 451.
Iris Pseudoacorus, 425.
Isactis plana, 256, 317.
Isocystis andalusicus, 259, 260, 280, 293.
Isocystis infusionum, 260.
Isocystis messanensis, 260.
Isocystis salina, 260.
Ithyphallus impudicus, 449.
Ixia crocata, 28.

Jasminum fruticans, 174, 400.
Juglans regia, 28.
Juncus bufonius, 164.
Juncus capitatus, 164.
Juncus silvaticus, 164.
Juniperus communis, 175, 409.

Koeleria setacea, 400.

Lactuca sativa, 418.
Lamium album, 363.
Lamium amplexicaule, 468.
Lamium garganicum, 28.
Lamium maculatum, 468.
Lapsana communis, 425, 431.
Lathyrus latifolius, 410.
Laurus nobilis, 409.
Lavandula lanata, 174.
Lavandula latifolia, 174.
Leptosphaeria Cavanillesii, 337, 350, 352, 353, 355, 356, 369, 372, 373, 374, 375, 376, 380, 381.
Leptosphaeria Coniothyrium, 373.
Leptosphaeria Convallariae, v. Rusci, 422.
Leptosphaeria Doliolum, 353.
Leptosphaeria opuntiae, 353.
Leptosphaeria Rusci, 405.
Leptothrix ochracea, 209.
Leucopogon microphyllum, 32.
Linaria Cymbalaria, 28.
Linaria hirta, 28.
Litospermum arvense, 28.
Lola lubrica, 237, 245, 248, 250, 265, 275, 276, 277, 278, 280, 283, 307, 321.
Lolium multiflorum, 165, 171.
Lolium perenne, 165.
Lophocolea minor, 475.
Lophodermium pinastri, 408.
Lophozia barbata, 474.
Lophozia Baueriana, 474, 475.
Lophozia exsecta, 474.
Lophozia quinquedentata, 474.
Lophozia ventricosa, 475.
Ludwigiella Candollei, 409.
Luzula campestris, 165.
Luzula sylvatica, 426.
Lycoperdon echinatum, 447.
Lycoperdon perlatum, 447.
Lycopus europaeus, 469.
Lyngbya aestuarii, 206, 258, 266, 287, 319.
Lyngbya aestuarii, f. ferruginea, 207.
Lyngbya aestuarii, f. limicola, 206.
Lyngbya aestuarii, f. symplocoidea, 197, 207, 211.
Lyngbya columnaris, 197, 207, 211.
Lyngbya columnaris, v. panniforme, 206.
Lyngbya confervoides, 194, 197, 208, 259, 266, 317.
Lyngbya crispa, 207.
Lyngbya ferruginea, 207.
Lyngbya Kutzingii, 265, 307.
Lyngbya Lagerheimii, v. crustacea, 266, 281, 283.

Lyngbya majuscula, 207, 208.
Lyngbya ochracea, 194, 209.
Lyngbya pseudospirulina, 266, 281, 315.
Lyngbya sordida, 197, 206.
Lyngbya stagnina, 189.
Lyngbya subsalsa, 207.
Lyngbya textilis, 198.
Lyngbya Welwitschii, 195.
Lythrum Salicaria, 469.

Macrochloa tenacissima, 179.
Macrophoma Aphyllantis, 409, 410.
Macrosporium commune, 460.
Macrosporium Convolvuli, 460.
Macrosporium ramulosum, 453, 460.
Macrosporium Solani, 462.
Madotheca platiphylla, 476.
Madotheca rivularis, 476.
Malva Alcea, 457.
Malva microcarpa, 425.
Melampsora Euphorbia-Peplus, 431.
Melampsoridium Betulinum, 431.
Melandrium pratense, 424.
Melanospora destruens, 363.
Melianthus major, 28.
Melianthus minor, 28.
Melissa officinalis, 469.
Melongena esculenta, 463.
Menta aquatica, 425.
Menta rotundifolia, 449.
Merismopedia tenuissima, 238, 242.
Messerschmidia fruticosa, 28.
Metasphaeria cavanillesiana, 399, 404, 405.
Metasphaeria palustris, 419.
Metzgeria furcata, 474.
Metzgeria pubescens, 474.
Microcoleus acutissimus, 270.
Microcoleus cavanillesii, 270, 281, 295.
Microcoleus chthonoplastes, 197, 207, 211, 237, 238, 239, 241, 269, 270, 285, 325, 327, 329, 333, 335.
Microcoleus tenerrimus, 285.
Microcoleus vaginatus, v. Vaucheri, 197.
Microcystis flos-aquae, 239, 319.
Microcystis fusco-lutea, 240, 281, 289.
Microcystis parasitica, 240, 281, 319.
Microcystis pulverea, v. incerta, 240, 281, 293.
Molinia candida, 102.
Molinia coerulea, 425.
Morus alba, 409.
Mycaena archangeliana, 441.
Mycaena galopoda, 440.
Mycaena leucogala, 440.
Mycaena pseudopura, 440.
Mycaena pura, 440.
Mycaena salicicola, 442.
Mycobacterium tuberculosis, 101.
Mycosphaerella tulipiferae, 351.
Myriangium Duriaei, 408, 409.
Myriangium hispanicum, 409.
Myxohiella cavanillesiana, 247, 280, 317.
Myxohiella linearis, 248.

Narcissus calathinus, 145, 148, 154, 156, 157.
Narcissus cyclamineus, 143, 144.
Narcissus gaditanus, 151.
Narcissus Johnstonii, 145, 146, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157
Narcissus Jonquilla, 151.
Narcissus jonquilloides, 151, 156.
Narcissus Pseudo-Narcissus, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157.
Narcissus Pseudo-Narcissus, v. Johnstonii, 145.
Narcissus reflexus, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157.
Narcissus Taiti, 156, 157.
Narcissus triandrus, 154, 155.
Narcissus triandrus-albus, 154.
Nardus stricta, 165.
Naucoria semiorbicularis, 439.
Navicula Boeckii, 215.
Navicula esox, 214.
Navicula macilenta, 213.
Navicula molaris, 214.
Navicula oblonga, 213.
Navicula viridula, 213.
Nectria ditissima, 100.
Nematoloma capnoides, 434, 436.
Neurospora sitophila, 351, 363.
Neurospora tetrasperma, 364.
Nicotiana Tabacum, 449.
Nodularia Harveyana, 237, 258, 287.
Nostoc paradoxum, 194.
Nymphaea alba, 453.

Oedogonium varians, 275, 281, 305.
Oenanthe crocata, 453.
Oidium erysiphoides, 416, 449.
Omphalia umbellifera, 443.
Omphalia umbellifera, v. myochroa, 443.
Oncoba Mannii, 110.
Ornithogalum narbonense, 402.
Ornithogallum sciloides, 28.
Ornithogallum umbellatum, 28.
Oscillaria dasynema, 211.
Oscillaria laminosa, 199.
Oscillaria maior, 205, 210.
Oscillaria nigra, 198.
Oscillaria nigrescens, 200.
Oscillaria ochracea, 209.
Oscillaria smaragdina, 210.
Oscillaria tenuis, 210.
Oscillaria tenuis, v. viridis, 210.
Oscillaria uncinata, 205.
Oscillaria viridis, 210.

Oscillatoria amoena, 188.
Oscillatoria amphibia, 210.
Oscillatoria Boryana, 263, 285.
Oscillatoria brevis, 264, 315.
Oscillatoria cavanillesiana, 264, 280, 287.
Oscillatoria formosa, 210.
Oscillatoria gracilis, 205.
Oscillatoria irrigua, 209.
Oscillatoria limosa, 194, 209.
Oscillatoria margaritifera, 263, 281, 319.
Oscillatoria nigra, 194.
Oscillatoria nigro-viridis, 263, 281, 295.
Oscillatoria Okeni, 197, 210.
Oscillatoria princeps, 211, 266.
Oscillatoria salina, 264, 281, 291.

Paeonia officinalis, 28, 431.
Panicum Crus-Galli, 165.
Pellia epiphylla, 474.
Penicillium brevi-compactum, 99.
Penicillium chrysogenum, 100.
Penicillium glaucum, 99.
Penicillium notatum, 100.
Peridermium Cornui, 432.
Petroselinum sativum, 460.
Peucedanum gallicum, 428.
Phaeophila floridearum, 275, 276, 321.
Phallus impudicus, 449.
Phleospora castanicola, 463.
Phlomis crinita, 174.
Phoma oleracea, 409.
Phormidium ambiguum, 203.
Phormidium autumnale, 194, 200, 201, 203, 204, 205.
Phormidium Corium, 199, 203, 204.
Phormidium Coutinhoi, 193, 196, 201.
Phormidium favosum, 191.
Phormidium inundatum, 199.
Phormidium olivascens, 203.
Phormidium pachydermaticum, 203.
Phormidium papyrinum, 200.
Phormidium Retzii f. fasciculata, 200.
Phormidium subfuscum, 190, 191.
Phormidium subfuscum, v. Joannianum, 191, 204, 205.
Phormidium subfuscum, v. typicum, 199, 200, 203, 204.
Phormidium uncinatum, 191, 204, 205.
Phragmidium bullatum, 430.
Phragmidium disciflorum, 401.
Phragmidium fragariastri, 431.
Phragmidium Potentillae, 401.
Phragmidium Rubi, 431.
Phragmidium Sanguisorbae, 401, 410.
Phragmites communis, 412.
Phyllactinia corylea, 418.
Phyllactinia suffulta, 419.
Phyllirea angustifolia, 28.
Phyllosticta hydrophyla, 463, 464.
Phyllosticta ruscicola, 422.
Phytolacca decandra, 460.
Picris hieracioides, 470.
Pinnularia esoy, 214.
Pinnularia macilenta, 213.
Pinnularia molaris, 214.
Pinnularia oblonga, 213.
Pinnularia polyptera, 213.
Pinus Laricio, 408.
Pinus pinaster, 168, 432.
Pistacia Terebinthus, 400.
Pisum sativum, 418, 449.
Placoma vesiculosa, 246, 293.
Placosphaera cavanillesiana, 271, 272, 281, 323.
Placosphaera opaca, 272.
Placosphaeria Onobrichydis, 410.
Plagiochila asplenioides, 475.
Plagiochila interrupta, 475.
Plantago Coronopus, 165.
Plantago Cynops, 179.
Plantago lanceolata, 165.
Plantago major, 419.
Plasmopara Humuli, 418.
Platanus orientalis, 165.
Plathyhypnidium rusciforme, 201, 202.
Plenodomus fuscomaculans, 362, 363.
Pleospora Convallariae, f. Poligonati, 422, 423.
Pleospora dissiliens, 406.
Pleospora herbarum, 422.
Pleospora vulgaris, 406.
Pleospora vulgaris, f. monosticha, 407.
Pleurocapsa minor, 247, 303.
Pleurochisma triangulare, 475.
Pleurostauron parvulum, 214.
Poa annua, 165.
Poa pratensis, 165.
Polychlamydum cavanillesii, 265, 281, 287.
Polychamydum gaditanum, 285.
Polychlamydum insigne, 265.
Polygonatum vulgare, 422.
Polygonum aviculare, 165, 400, 422, 429.
Polygonum Convolvulus, 165, 460.
Polygonum Hydropiper, 165, 470.
Polygonum Persicaria, 164.
Polypodium vulgare, 28.
Populus nigra, 411.
Populus pyramidalis, 411.
Portulaca oleracea, 418.
Poterium dictyocarpum, 401.
Poterium Sanguisorba, 401.
Potentilla fragariastrum, 431.
Potentilla reptans, 401.
Potentilla rupestris, 403.
Protoderma cavanillesiana, 276, 281, 321.
Prunus domestica, 429.
Prunus Persica, 429.
Psalliota xantoderma, 101

Psatira spadiceo-grisea, ssp. fibrillosa, 434, 435.
Pseudomonas aeruginosa, 97.
Pseudomonas fluorescens, 97.
Pseudomonas pyocyanea, 97.
Puccinia absinthi, 399, 424.
Puccinia Agropyri, 410.
Puccinia Allii, 424.
Puccinia annularis, 424.
Puccinia Antirrhini, 424.
Puccinia arenaria, 424.
Puccinia coronifera, 425.
Puccinia Dubyi, 427.
Puccinia graminis, 400.
Puccinia inermis, 427.
Puccinia Iridis, 425.
Puccinia Jasmini, 400.
Puccinia Lapsanae, 425, 431.
Puccinia malvacearum, 425.
Puccinia Maydis, 425.
Puccinia Menthae, 425.
Puccinia Moliniae, 425.
Puccinia obscura, 426, 427.
Puccinia Petroselini, 428.
Puccinia Peucedani-parisiensis, 426.
Puccinia pilloselloidearum, 400.
Puccinia Polygoni-amphibii, 428.
Puccinia Pruni-spinosae, 429, 430.
Puccinia Pruni-spinosae, f. discolor, 429.
Puccinia Pruni-spinosae, f. typica, 429.
Puccinia Violae, 429.
Pyrenophora Notarisii, 407.
Pyrenophora trichostoma, 374.
Pyrethrum Partenium, 165.
Pyronema confluens, 362, 363.
Pyrus communis, 28, 469.

Quercus alpestris, 178.
Quercus coccifera, 108.
Quercus Ilex, 107, 108, 175, 178, 409.
Quercus pedunculata, 165.
Quercus pseilex, 108, 109.
Quercus pseilex, v. Cavanillesii, 107.
Quercus Robur, 123.
Quercus Toza, 175, 178, 182.

Radula complanata, 476.
Ramularia Brunellae, 449.
Ramularia calcica, 450.
Ramularia Senecionis, 450.
Ramularia Veronicae, 451.
Ramularia Violae, 429, 451.
Rana pueyoi, 105.
Ranunculus arvensis, 28.
Ranunculus repens, 424.
Reboulia hemisphaerica, 473.
Rhabdoderma cavanillesiana, 244, 245, 280, 289.
Rhabdoderma irregulare, 245, 289.
Rhabdoderma lineare, 244, 245.
Rhabdoderma sigmoidea, 244, 245.
Rhabdospora Senecionis-Aetnensis, 464.
Rhamnus Frangula, 471.
Rhamnus infectoria, 174.
Rhamnus oleoides, 174.
Rhizoclonium riparium, 277.
Ribes nigrum, 28.
Ribes rubrum, 28.
Rivularia atra, 254, 255, 256, 267, 303, 311, 313.
Rivularia cavanillesiana, 255, 256, 280, 311, 313.
Rivularia mamillata, 256.
Robinia pseudoacacia, 165.
Rosmarinus officinalis, 28.
Rubus thyrsoideus, 431.
Rumex Acetosa, 164.
Rumex Acetosella, 164, 449.
Rumex bucephalophorus, 164.
Rumex conglomeratus, 164.
Rumex crispus, 165.
Ruscus aculeatus, 405, 422.

Salvia lavandulaefolia, 174.
Sambucus nigra, 457.
Santolina Chamaecyparissus, 179.
Sarothamnus scoparius, 174, 175, 179.
Saxifraga cuneifolia, 421.
Scabiosa maritima, 471.
Scapania undulata, 475.
Scenedesmus bijuga, v. alternans, 273, 281, 323.
Scenedesmus longus, v. brevispina, 273, 281, 323.
Scenedesmus obliquus, 272, 323.
Schizothrix cavanillesii, 268, 281, 313.
Schizothrix epiphitica, 255, 256, 268, 269.
Schizothrix ericetorum, 267, 281, 315, 317.
Schizothrix fragilis, 267, 281, 287.
Schizothrix lardacea, 267, 281, 319.
Scirpus Holoschoenus, 399, 411.
Scleroderma aurantium, 446.
Scleroderma verrucosum, 446.
Scleroderma vulgare, 446.
Scutellaria galericulata, 471.
Scutellaria minor, 471.
Scylla peruviana, 28.
Scytonema alatum, 257.
Scytonema byssoideum, 211.
Scytonema cinereum, 212.
Scytonema crispum, 257.
Scytonema mirabile, 357, 258, 267, 313.
Scytonema ocellatum, 212.
Secale cereale, 165.
Senecio Doria, 401.
Senecio foliosus, 465.
Senecio Jacquinianus, 450.

Senecio linifolius, 174.
Senecio silvaticus, 165, 449.
Senecio vulgaris, 165.
Septoria Atriplicis, f. Chenopodii, 465
Septoria betulina, 465.
Septoria Calystegiae, 465, 466.
Septoria Chelidonii, 465.
Septoria Chrysanthemi-Indici, 466, 467.
Septoria Convolvuli, 411.
Septoria Convolvuli, v. Soldanellae, 465.
Septoria crutiata, 466.
Septoria Dulcamarae, 467.
Septoria Epilobii, 467.
Septoria eryngicola, 468.
Septoria Euphorbiae, 411.
Septoria Fabletiana, 466.
Septoria flagelaris, 465.
Septoria Gei, 468.
Septoria heterochroa, f. Lamii, 468.
Septoria Hydrocotylis, 368.
Septoria lamiicola, 468.
Septoria Lycopi, 468.
Septoria lythrina, 469.
Septoria Melissae, 469.
Septoria picridicola, 470.
Septoria piricola, 469.
Septoria polygonina, 470.
Septoria Populi, 411.
Septoria rhamnella, 470.
Septoria scabiosicola, 471.
Septoria scutellata, 471.
Septoria Veronicae, 471.
Septoria Visci, 411.
Sinapis alba, 28.
Sinapis virgata, 28.
Sisymbrium Irio, 28.
Solanum Dulcamara, 467.
Solanum tuberosum, 463.
Sonchus oleraceus, 418.
Sordaria fimicola, 364.
Sphaerella brassicicola, 419.
Sphaerella Broteriana, 402, 403.
Sphaerella Iridis, 420.
Sphaerella minor, 420, 421.
Sphaerella Molleriana, 421.
Shpaerella pachyasca, 421.
Sphaerella Saxifragae, 421.
Sphaerella Tormentillae, 403.
Spiraea pubescens, 28.
Spirulina breviarticulata, 242.
Spirulina breviarticulata, v. anguiformis, 260, 280, 295.
Spirulina Cabrerae, 262, 280, 297.
Spirulina cavanillesiana, 262, 280, 297.
Spirulina Gordiana, 261, 280, 291, 309.
Spirulina major, 261, 295.
Spirulina Margaritae, 261, 262.
Spirulina Meneghiniana, 261, 281, 295.
Spirulina subsala, 242, 261, 295.
Spirulina subtilisima, 197, 207, 211, 263, 295.
Sporormia intermedia, 352.
Sporormia leporina, 352.
Stagonospora maritima, 404, 411.
Stauroneis parvula, 214.
Stauroneis parvula, v. prominula, 214.
Stellaria holostea, 28.
Stellaria uliginosa, 424.
Stokesiella cavanillesiana, 278, 281, 319.
Strickeria obducens, 403.
Stygmatea palustris, 419.
Symphitum officinale, 28.
Symphitum tuberosum, 28.
Symphyothrix thermalis, 199.
Symploca atlantica, 267, 269, 281, 287.
Symploca muralis, 269, 281, 303.
Symploca muscorum, 195.
Symploca thermalis, 194, 199
Synechococcus curtus, 244, 281, 293.
Syringa lacunata, 28.
Syringa vulgaris, 28.
Systrema Ulmi, 351.

Tamus communis, 459.
Teucrium fruticans, 28.
Teucrium scorodonia, 424.
Thlaspi arvense, 28.
Thymus Mastichina, 175, 179.
Thymus serpylloides, 179.
Tilia plathyphylla, 165.
Tilletia Holcii, 432.
Tilletia Rauwentrofii, 432.
Tolypothrix cavanillesiana, 257.
Tolypothrix distorta, 257.
Tribonema elegans, 278, 281. 305.
Tribonema vulgare, 278, 281, 305.
Tricholoma psammopodum, 443, 444.
Trifolium minus, 449.
Trifolium patens, 449.
Triticum vulgare, 165.
Trycophyton mentagrophytes, 102.
Tuburcinia Ornithogali, 402.
Tulipa praecos, 28.

Ulex parviflorus, 174.
Ulmus campestris, 409.
Ulothrix aequalis, 274, 305.
Ulothrix tenerrima, 274.
Ulothrix variabilis, 188, 273, 305.
Ulothrix zonata, 274.
Ulva lactuca, 237, 239, 274, 327.
Unamunoa verrucosa, 355.
Uromyces dactylidis, 424.
Uromyces Euphorbiae-nicaensis, 400.
Uromyces Polygoni, 400, 422.
Uromyces proeminens, 400.
Uromyces Terebinthi, 400.

Uromyces Vulpiae, 422.
Urtica dioica, 164.
Urtica membranacea, 164.
Urtica urens, 164.
Ustilago Cynodontis, 401.

Valsa lencostoma, 363.
Vaucheria dichotoma, 277, 395.
Venturia inaequalis, 373.
Veronica Persica, 451.
Veronica Salicifolia, 471.
Viburnum Lantana, 28, 408.
Vinca major, 28.
Vincetoxicum nigrum, 401.
Vincetoxicum officinale, 401, 402.
Viola silvatica, 429, 451.
Viola stagnina, 430.
Viola tricolor, 28, 460.
Viscum album, 411.
Volutella Buxi, 416.
Vulpia Myurus, 424.

Xanthium spinosum, 164,
Xenococcus Schousboei, 247, 307.

Zea Mays, 165, 425.